

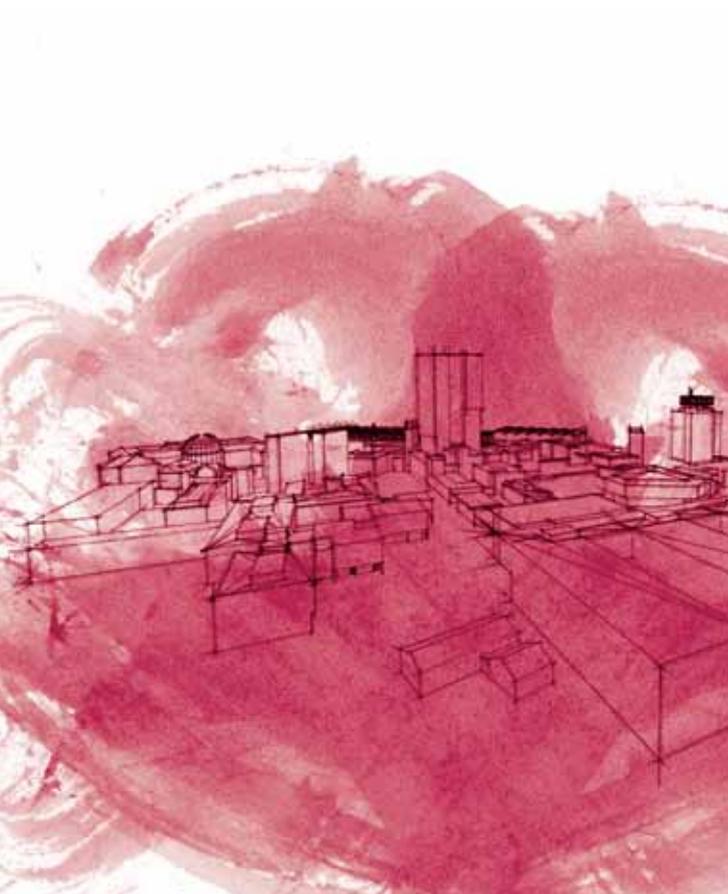
Tagungsband

18. Status-Seminar

Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt

4./5. September 2014

ETH-Zürich, Maschinenlabor



Trägerschaft Forschungsförderstellen:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Unterstützt von der KTI



WTT-Support



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Kommission für Technologie und Innovation KTI

18. Status-Seminar

„Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt“

4./5. September 2014, ETH Zürich

Leitung/Organisation: Christian Gaegauf,
Leiter brenet-Geschäftsstelle
c/o Ökozentrum, Langenbruck

Redaktion: Bettina Marti, Vera Schulhof,
brenet-Geschäftsstelle
c/o Ökozentrum, Langenbruck

ökozentrum
forschen | entwickeln | bilden

Tagungsband 18. Status-Seminar Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt

Auflage 400 Ex. © Copyright (auch auszugsweise)
bei den Autoren

Bezug bei:
brenet-Geschäftsstelle, c/o Ökozentrum, Schwengiweg 12
4438 Langenbruck
E-Mail: geschaeftsstelle@brenet.ch
Webseite: www.brenet.ch
ISBN 978-3-033-04702-0

Patronat
Forschung und Wissenschaft:



Materials Science & Technology

www.empa.ch



www.kfh.ch

Nachhaltigkeit im ETH-Bereich
novatlantis



www.novatlantis.ch



www.ibpsa.ch

Status-Seminar 2014

Die Diskussion um Suffizienz hat Einzug in die Forschung und in die politische Agenda gehalten. Die Forderung nach Verzicht ist allgegenwärtig! Doch was bedeutet Suffizienz? In was für einem Spannungsfeld sollte Suffizienz betrachtet werden? Wie realistisch ist die Forderung nach Masshalten, wenn der Konsum (noch) nicht schmerzt? Was bedeutet dies für unseren Lebensalltag und vor allem auch für den gebauten Lebensraum? Welche Hemmnisse bestehen auf dem Weg zu einem massvollen Verbrauch der Ressourcen und wie lassen sich diese überwinden?

Im 18. Status-Seminar 2014 «Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt» werden Forschungsprojekte unter dem Gesichtspunkt von Suffizienz, Effizienz und Konsistenz vorgestellt und diskutiert. Damit wollen wir sehen, ob die Forschung die neuen Fragestellungen aufgreift und klären, wo noch Forschungsaktivitäten lanciert werden müssen. Es ist uns dabei ein grosses Anliegen, das Thema Suffizienz möglichst vielschichtig zu betrachten, um einen ganzheitlichen Bogen zwischen Werterhaltung, Technologie und Materialisierung schlagen zu können.

Séminaire – Etat de la recherche 2014

La discussion sur la sobriété a fait son entrée dans la recherche et dans l'agenda politique. L'exigence en faveur du renoncement est omniprésente! Mais que signifie la sobriété? Dans quel contexte contradictoire la sobriété devrait-elle être considérée? A quel point la demande de modération est-elle réaliste, quand la consommation est (encore) indolore? Qu'est-ce que cela signifie pour notre quotidien et surtout pour notre habitat? Quels sont les obstacles à une consommation sobre en ressources et comment les surmonter?

Lors du 18^{ème} Séminaire – Etat de la recherche 2014 «Recherche sur le bâtiment dans le contexte énergétique et environnemental», les projets de recherche seront présentés et discutés sous les aspects de la sobriété, de l'efficacité et de la consistance. Nous voulons ainsi voir si la recherche traite de ces nouvelles problématiques et identifier les nouvelles activités à lancer. Nous souhaitons articuler le séminaire autour de la sobriété et explorer ce thème sous un maximum d'angles pour parvenir à une approche globale de la préservation, de la technologie et de la matérialisation.

brenet – building and renewable energies network of technology

Im nationalen Kompetenznetzwerk Gebäudetechnik und erneuerbare Energien – brenet – sind Institute aus Fachhochschulen, ETH-Bereich und privaten Organisationen zusammengeschlossen. Die brenet-Mitgliederinstitute unterstützen die Branche in den Themenbereichen Nachhaltiges Bauen, Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien mit ihren interdisziplinären Forschungsaktivitäten.

Dabei ist die Praxisrelevanz der entwickelten Lösungen das zentrale Anliegen der Forschungstätigkeit. Die Mitgliederinstitute verfügen über ein breites Spektrum von engagierten Spezialisten, die Zugang zu einer modernen Laborinfrastruktur und effizienten Simulationswerkzeugen haben.

In den brenet Themengruppen werden aktuelle Fragestellungen des nachhaltigen Bauens vertieft behandelt und erforscht. Derzeit bestehen die folgenden Schwerpunkte:

Transformation von Gebäuden und Quartieren

Prof. Dr. Peter Schwehr, Hochschule Luzern
Technik & Architektur, CCTP, Horw

Kraftwerk Haus, Strategien für die polyvalente Energieerzeugung in Gebäuden

Christian Gaegauf, Ökozentrum, Langenbruck

BISOL – Building Integrated Solar Network

Domenico Chianese, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana, ISAAC, Canobbio

Planungsprozesse und -instrumente

Prof. Gerhard Zweifel, Hochschule Luzern
Technik & Architektur, ZIG, Horw

**Trägerschaft
Firmen:**

The logo for Schweizer, featuring the word "Schweizer" in a bold, italicized, blue sans-serif font, with a blue horizontal bar above the letters.

www.schweizer-metallbau.ch



AMSTEIN + WALTHERT

www.amstein-walthert.ch

brenet: Ein Netzwerk – 14 Partner

Berner Fachhochschule für Technik und Informatik

Photovoltaik-Labor, Burgdorf

Bundesamt für Energie, BFE

Arbeitsgruppe Weiterbildung und Information, Bern

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Empa

Abteilung Bautechnologien, Dübendorf

Fachhochschule Nordwestschweiz

Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, Institut Energie am Bau, Muttenz

Hochschule für Technik, Institut für Automation, Windisch

Haute école spécialisée de Suisse occidentale, HES-SO

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, Institut du Paysage, d'Architecture, de la Construction et du Territoire, Genève

Ecole d'ingénieur et de gestion du Canton de Vaud, Le Laboratoire d'Energétique Solaire et de Physique du Bâtiment (LESBAT), Yverdon-les-Bains

Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg, Fribourg

Hochschule Luzern Technik & Architektur

Horw

Hochschule für Technik Rapperswil, HSR

Institut für Solartechnik SPF, Rapperswil

Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs

Ökozentrum

Langenbruck

Scuola Universitaria professionale della Svizzera italiana

L'istituto sostenibilità applicato all'ambiente costruito ISAAC, Canobbio

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering, Winterthur

Patronat Verbände und Organisationen:

sia

schweizerischer ingenieur- und architektenverein
société suisse des ingénieurs et des architectes
società svizzera degli ingegneri e degli architetti
swiss society of engineers and architects

www.sia.ch

SWISS ENGINEERING STV UTS ATS

www.swissengineering.ch

KGTV.ch Konferenz der Gebäudetechnik-Verbände

www.kgtv.ch

aeeSUISSE Dachorganisation der Wirtschaft für erneuerbare Energien und Energieeffizienz Organisation fédérale de l'économie des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

www.aeesuisse.ch

Wissenschaftlicher Beirat 2014

Jürg Bichsel, FHNW-riebau, Muttenz
Domenico Chianese, SUPSI-ISAAC, Canobbio
Viktor Dorer, Empa, Dübendorf
Christian Gaegauf, Ökozentrum, Langenbruck
Peter Gallinelli, HEPIA, Genève
Urs Muntwyler, BFH, Burgdorf
Matthias Rommel, HSR, Rapperswil
Roger Röthlisberger, heig-vd, Yverdon-les-Bains
Peter Schwehr, hslu-CCTP, Horw
Gerhard Zweifel, hslu-ZIG, Horw
Rolf Moser, BFE/enerconom, Bern
Achim Geissler, FHNW-riebau, Muttenz
Heinrich Gugerli, Amt für Hochbau, Zürich

Keynotes

Karl Viridén, Architekt, Zürich

Mehr als genug – Umbau eines Wohn-Geschäftshauses zu einem Plusenergiehaus

Hanspeter Thür, Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragter
Datenschutz und smarte Technologien – ein Widerspruch?

Erik Freudenthal, Head of Communications, GlashusEtt, Stockholm Water Co, Stockholm, SE
Steps in a future with green foot prints: the new city area Hammarby Sjöstad in Stockholm

Prof. em. Dr. Hanspeter Eicher, VR-Präsident Dr. Eicher+Pauli, Bern

Perspektiven für eine nachhaltige Versorgung von Quartieren mit erneuerbarer Nah- und Fernwärme in der Schweiz

Dr. André Reichel, Wissenschaftler am europäischen Zentrum für Nachhaltigkeitsforschung
an der Zeppelin Universität, Friedrichshafen, DE

Genug! – Grundzüge einer Wirtschaft jenseits des Wachstumszwangs

Inhaltsverzeichnis Abstracts

Planungsprozesse

moodCity - qualifier l'environnement urbain	14
Toolbox für die Entwicklung von Langzeitstrategien im Stockwerkeigentum zur Vermeidung von Sanierungsstau	15
Enjeux de la climatisation au niveau territorial : le cas de Genève	16
Städtische Wohnsiedlungen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft	17

Transformation und Bauerneuerung I

Denkmalpflege & Energie – Erneuerung von Innen	19
SanStrat – ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohnbauten und Siedlungen der 1940er Jahre bis 1970er Jahre	20
openLoggia, analyse holistique des coûts et bénéfices lors de transformations de balcons et loggias/vérandas lors de rénovations thermiques d'immeubles d'habitation	21
PETRA: Platform for Energetic and Technical Retrofit in Architecture	22

Gebäudeautomation

Regelstrategien für die Optimierung des Energieverbrauchs von Gebäuden	24
Energieeffizienz und thermischer Komfort durch dynamische Sollwerte in Funktion der Wetterprognose	25
SmartStability – Eine wirtschaftsorientierte Kooperation von Smart Homes für ein stabileres Stromnetz	26
Individuelle Luftmengenregulierung bei Mehrwohnungsanlagen	27

Postersession I - Kurzpräsentation der Poster

Potenzialabklärung für natürliche Lüftung in Schweizer Klimaregionen unter Berücksichtigung des (adaptiven) thermischen Komforts	29
Untersuchung über Lüftungs- und Kühlungsbedingungen von zeitweise lärmbelasteten Wohngebäuden	30
Innovative Verbundlüftung oder konventionelle Einzelraumlüftung. Ein Vergleich auf Basis eines Pilotprojekts	31
Luftdurchlässigkeitsmessung: Momentaufnahme oder langfristiges Qualitätsmerkmal?	32
Die 3. Potenz: ein Mythos? Der Einfluss der Gebäudeautomation auf den Energiebedarf von Ventilatoren in HLK-Anlagen	33
BFE-Studie «Untersuchung von WP-Wassererwärmern in EFH»	34
Energieeffiziente HLK-Technik bei Schienenfahrzeugen	35
Electric Energy Module for Energy-Autarkic Living	36
Solarthermische Entgasung von Wasser-Glykol Gemischen	37
The Swiss2Grid Project – Evaluation of a Decentralized Household Load Management System with Limited Communication Requirements	38
Experimental Testing under Real Conditions of Different Solar Building Skins When Using Multifunctional BIPV Systems	39
Rund-um-Solarhaut: von «Building-Integrated Photovoltaik» (BIPV) zu «Photovoltaik-orientierten Gebäuden» (PVOB)	40
«Performance Gap» in der Schweiz – Brisanz, Ursachen und Einflüsse auf die Differenz von geplantem Energiebedarf und gemessenem Energieverbrauch in Gebäuden	41
Optimized Thermal Bridges in Earthquake Resistant Buildings	42

Ressourcen

Ökobilanzierung der Nutzungsphase von Baustoffen	44
KBOB-Empfehlung 2009/1 «Ökobilanzdaten im Baubereich»: Umfang der Aktualisierung und Erweiterung 2014 sowie zukünftige Schwerpunkte	45
Richtwert Gesamtumweltbelastung Gebäude	46
Suffizienzpfad Energie für Schulen	47

Transformation und Bauerneuerung II

Smart Density – Verdichten und Erneuern mit Holz	49
Kostenoptimierung und Nachhaltigkeit im Brennpunkt – ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohngebäude mit industrialisierten Technologien	50
Erneuerungstätigkeit und Erneuerungsmotive bei Bürobauten	51
INSPIRE: Kosteneffektive Erneuerungsstrategien für weitreichende Energieverbrauchs- und CO2-Emissionsreduktionen	52

Gebäudehülle- und technik

GBox: a Transportable Device for In-Situ Measure of Windows' G-Value	54
S.A.D.L.E.S.S. Überarbeitung SIA 380/4 Beleuchtung mit Schwerpunkt Tageslicht	55
Solar Air Collectors for Efficiency Increase in Ventilation Systems of Refurbished Industry Buildings	56
Hocheffiziente Turbo-Wärmepumpe für Niederhub-Anwendungen	57

Postersession II - Kurzpräsentation der Poster

Rénovation Minergie d'un bâtiment résidentiel de plus de 5000 m2: bilan énergétique et financier	59
Analyse der 2000-Watt-Gesellschaftsaspekte im städtebaulichen Planungsprozess	60
Möglichkeiten einer dynamischen Nachhaltigkeitsbeurteilung von Quartieren und Arealen	61
Innovative holistic approach and evaluation for zero-carbon districts	62
RenQuart: Rénovation de Quartier	63
Wärme- und Kälteversorgung mit Erdsondenfeldern – Vergleich von Messdaten und vereinfachter Abbildung in Polysun	64
Monitoring Suurstoffi-Areal Risch/Rotkreuz – Dynamik und Optimierung eines Anergienetzes	65
Simulation thermischer Arealvernetzung mit IDA-ICE	66
Smart Sharing: Projekt your+ am Solar Decathlon Europe 2014	67
Die Internationalisierung des SIA-Effizienzpfads Energie	68
Integration von Sozialpsychologie und Gebäudetechnik zur Förderung von suffizientem Verhalten – Erste Erfahrungen aus der Bewertung von drei Prototypen	69

Planungsinstrumente

Arbeiten mit virtuellen Gebäudemodellen und BIM – Einsatz in der Praxis. Regeln und Anforderungen.	71
Radiance rendering and thermal modelling for the design of complex fenestration systems with optimized performances	72
CEN-EPBD-Normen – the Next Generation	73
Einfluss des Klimawandels auf den Energiebedarf von Schweizer Bürobauteilen über den Lebenszyklus gebäudetechnischer Anlagen	74

Energiebereitstellung

GEMEN	76
Thermal Valorization of Deep Lake Waters. Case Study: Optimization of the «Genève-Lac-Nations» Network and Induced Developments	77
Novel CBHE Design and Operation Optimization	78
Erdsondenpotenzial in der Stadt Zürich – Wie viel Wärme dürfen wir dem Untergrund entziehen?	79

Erneuerbare Energien

Testprüfstand zur Überprüfung des Einflusses von Wind- und Schneelasten auf solarthermische und photovoltaische Anlagensysteme	81
Gleichzeitigkeit von PV-Ertrag und Verbrauch an einem Mehrfamilienhaus mit Elektromobilität	82
Technologievergleich solare Brauchwassererwärmung – Photovoltaik und Wärmepumpe im Vergleich mit Solarthermie	83
Biomasse-WKK mit 60 kW-Heissluftturbine	84

Pilot und Demonstration

Erfolgskontrolle 2000-Watt-Gebäude	86
Erfolgskontrolle – ZeroEmission-LowEx Mehrfamilienhaus B35 Zürich	87
Vernetztes Plusenergiehaus: Erkenntnisse und Potenziale nach einem Jahr Monitoring	88

Poster-Ausstellung

Energetische und schalltechnische Sanierung von Wohngebäuden der 1950er bis 1970er Jahre	91
Sorption based heat storage demonstrator	92
Palazzo Positivo – Sanierung eines MFH in Chiasso (Schweiz) zu Plusenergiegebäude mit BiPV Fassades	93
Gekoppelte Simulationen von Anlagen- und Grundwasserströmungsmodellen für geothermische Nutzungen	94
Energieoptimierung von Schwimmanlagen	95
Entwicklung von Heiz- und Kühlflügel mit Latentwärmespeicher zur Klimatisierung eines Wohngebäudes	96
Thermisches Modell eines PCM-Fassadenelementes	97
the passive igloo demonstration project	98
Glaubwürdige Nachhaltigkeit – Magdeburger Hafen, HafenCity Hamburg	99
Efficient-Solar-Planning Tool	100
Ferien auf der SonnenENERGIEseite – REKA Feriendorf Blatten-Belalp	101
Hydrogen fueled stove for autarkic living	102
Einsatz von Simulationswerkzeugen in der integralen Planung am Beispiel eines zu sanierenden Bürogebäudes	103
PVT-Kollektoren für die Brauchwarmwasser-Vorwärmung: Mess- und Simulationsresultate einer Testanlage	104
Konstruktive und ökologische Aspekte bei der Entwicklung eines Innendämm-Verbundelements für den Altbau	105

Trägerschaft Firmen

Schweizer

Wärme und Strom vom Dach.
Sonnenenergie-Systeme von
Schweizer.

www.schweizer-metallbau.ch

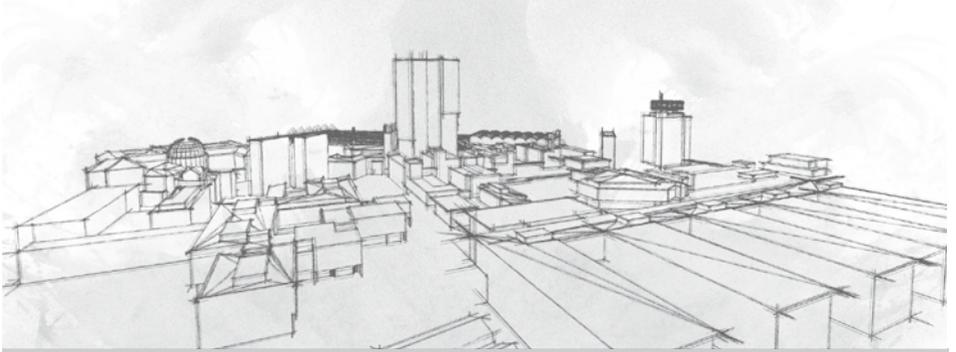


AMSTEIN + WALTHERT



VERANTWORTUNG FÜR NACHHALTIGE LÖSUNGEN

www.amstein-walthert.ch



Planungsprozesse

moodCity - qualifier l'environnement urbain	14
Toolbox für die Entwicklung von Langzeitstrategien im Stockwerkeigentum zur Vermeidung von Sanierungsstau	15
Enjeux de la climatisation au niveau territorial : le cas de Genève	16
Städtische Wohnsiedlungen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft	17

moodCity – Qualifier l'environnement urbain : un outil d'aide à l'urbanisme climatique

Reto Camponovo, Peter Gallinelli, Pascal Thomann & all.
_hepia, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève. Hes-so.
Laboratoire énergie, environnement, architecture (LEEA). Institut inPACT.
Rue de la Prairie 4, CH-1202 Genève

reto.camponovo@hesge.ch // www.leea.ch // www.moodcity.org

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

moodCity est un vaste projet qui s'inscrit dans la thématique de l'urbanisme climatique et de l'adaptation des villes aux changements climatiques. Dans sa première phase de développement il a permis de mettre au point un équipement particulier de mesure, d'acquisition et de visualisation de données environnementales qualitatives et quantitatives afin de qualifier les ambiances urbaines (moodCity) en temps quasi-réel et de manière géoréférencée. L'instrumentation de mesure est embarquée dans un sac à dos qu'on porte lors de « parcours climatiques en ville » - moodWalk - qu'on peut reproduire à loisir à différentes heures de la journée et/ou selon les saisons, ceci dans le but de constituer une réponse dynamique du climat d'une portion de la ville (quartier, rues, places, carrefours, parcs, etc.).

moodCity is a extensive project speaking about climatic urban design and the adaptation of cities to the climate change. During the first stage of the project a special measurement equipment was worked out, which allows to gather and visualize qualitative and quantitative environmental data. This data is then used to qualify the urban atmospheres (moodCity) at quasi-real time and in a georeferenced way. The measurement equipment is embarked in a backpack that one will carry during a « climate urban walk » -moodWalk - that can be reproduced at different times of the day or of the seasons so that to give a dynamic view of the climate of a portion of the city (boroughs, blocks, streets, places(squares), crossroads, parks, etc.).

Toolbox für die Entwicklung von Langzeitstrategien im Stockwerkeigentum (StWE)

Stefan Haase, Amelie-Theres Mayer, Doris Ehrbar, Peter Schwehr
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
stefan.haase@hslu.ch, www.hslu.ch/cctp

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Gemessen an den erteilten Baubewilligungen für neue Wohnungen in den vergangenen 10 Jahren ist Stockwerkeigentum (StWE) momentan die populärste Eigentumsform. Aufgrund komplexer Entscheidungsfindungsprozesse zwischen den Eigentümern gestalten sich Unterhalt und Erneuerung dieser StWE-Liegenschaften jedoch nicht einfach. Es lässt sich beobachten, dass Entscheidungen über notwendige Erneuerungen verzögert, gar nicht gefällt oder mit einer unzureichenden strategisch-langfristigen Ausrichtung getroffen werden. Insofern bestand die Zielstellung des Forschungsprojektes «Langzeitstrategien im Stockwerkeigentum» in der Erarbeitung einer Toolbox für StW-Eigentümer, Verwaltungen und Ersteller von StWE, die praxistaugliche Instrumente zur Prozessoptimierung und Wissensvermittlung beinhaltet. Die Instrumente dienen gesamthaft einer Umsetzung von Langzeitstrategien in den Bereichen Unterhalt und Erneuerung im weiteren Sinne.

Measured by the number of building permits issued for new apartments over the last ten years, commonhold is currently the most popular form of property ownership in Switzerland. However, due to complex decision-making processes between individual unit owners, maintenance and renovation of this type of property is far from simple. From observation, it is apparent that decisions regarding renovations are either delayed, not made at all, or made without focusing on an adequate long-term strategy. The aim of the 'long-term strategies for commonhold in multi-occupancy buildings' research project was therefore to develop a practical tool box to optimise processes and knowledge transfer for commonhold owners, the commonhold association and property developers. This set of instruments aids the implementation of long-term maintenance and renovation strategies in the broader sense.

Enjeux de la climatisation au niveau territorial : le cas de Genève

Pierre Hollmuller, Jérôme Faessler, Bernard Lachal
Université de Genève, Institut des Sciences de l'Environnement & Institut Forel, Section des sciences de la Terre et de l'Environnement
www.unige.ch/energie
Contact: pierre.hollmuller@unige.ch

Zusammenfassung

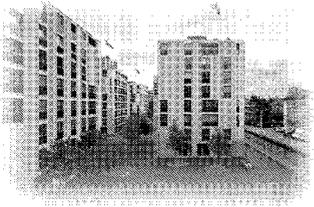
Résumé

Abstract

L'objectif de cette étude est de déterminer les enjeux actuels et l'évolution de la demande de climatisation du Canton de Genève. En un premier temps celle-ci est évaluée via une approche bottom-up, à partir des requêtes de climatisation déposées au Service cantonal de l'énergie sur la période 1980 – 2009. En un second temps les résultats sont confrontés à une approche top-down, basée sur la corrélation estivale entre la courbe de charge électrique au niveau du Canton et la température météo.

The objective of this study is to determine the issues and the evolution of the air conditioning demand of the Canton of Geneva. As a first step it is evaluated using a bottom-up approach, based on requests submitted to the cantonal energy office, over the period 1980 – 2009. In a second step the results are compared to top-down approach, based on the correlation between the summer electric load curve charge of the Canton and the meteorological temperature.

Städtische Wohnsiedlungen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft



Yvonne Züger, Fachstelle nachhaltiges Bauen Stadt Zürich
yvonne.zueger-fuerer@zuerich.ch, www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen
Katrin Pfäffli, Architekturbüro Preisig Pfäffli, Zürich
pfaeffli@hansruedipreisig.ch, www.hansruedipreisig.ch

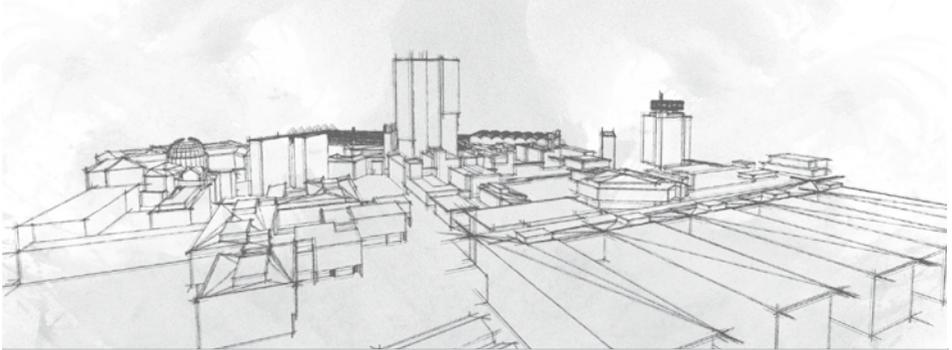
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Studie zeigt auf, dass das Portfolio der über 50 städtischen Wohnsiedlungen in Zürich bis ins Jahr 2050 das ambitionöse Etappenziel der 2000-Watt-Gesellschaft erreichen kann, ohne bei jedem Einzelobjekt alle energie- und umweltrelevanten Massnahmen maximal ausschöpfen zu müssen. Die Portfolio-Betrachtungswiese ermöglicht es, umstrittene Detailfragen am Einzelobjekt in einen Gesamtzusammenhang zu stellen und die Spielräume aktiv zu nutzen um eine 2000-Watt-taugliche Immobilienstrategie für die Wohnsiedlungen zu entwickeln, welche die Forderungen nach kostengünstigem Wohnraum und nach denkmalschützerischer Sorgfalt gleichwertig berücksichtigt. Wichtigste Massnahmen zur Erreichung des Etappenziels der 2000-Watt-Gesellschaft sind die Reduktion des Wärmebedarfs (Effizienz), die Deckung des Bedarfs mit erneuerbaren Energien (Konsistenz) und der sparsame Flächenverbrauch (Suffizienz).

The study demonstrates that the portfolio of over 50 urban housing developments in Zurich could hit the ambitious milestone of the 2000 Watt Society by the year 2050, without any individual property needing to utilise all energy and environmentally-relevant measures to maximum levels. From a portfolio point of view, it is now possible to put controversial points of detail regarding an individual property into an overall context, and to use this margin actively to develop a suitable, 2000-watt property strategy for housing developments that takes into account the requirements of cost-effective housing and the need to protect historical monuments in equal measure. The most crucial measures towards achieving this milestone of a 2000-watt society are the reduction of the heating requirement (efficiency), meeting of this demand using renewable energy (consistency), and economical land usage (sufficiency).



Transformation und Bauerneuerung I

Denkmalpflege & Energie – Erneuerung von Innen	19
SanStrat – ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohnbauten und Siedlungen der 1940er Jahre bis 1970er Jahre	20
openLoggia, analyse holistique des coûts et bénéfices lors de transformations de balcons et loggias/vérandas lors de rénovations thermiques d'immeubles d'habitation	21
PETRA: Platform for Energetic and Technical Retrofit in Architecture	22

Denkmalpflege & Energie – Erneuerung von Innen

Tina Unruh, HSLU – T&A, Technikumstrasse 21, 6048 Horw, tina.unruh@hslu.ch
sowie Christian Hönger, Urs-Peter Menti, Peter Omachen, Uli Herres und Davide Bionda

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Wunsch nach baulichen Veränderungen aufgrund der heute geforderten energetischen Massnahmen verursacht oft denkmalpflegerische Einschränkungen. Eine Alternative bietet eine ‚Erneuerung von Innen‘, mit der konstruktiven Entschichtung der Fassade. Hohe Anforderungen werden hier auf mehrere, niedertechnische Schichten aufgeteilt. Nach innen wird eine zweite Hülle angeordnet, welche die heutigen energetischen, akustischen und brandschutz-technischen Anforderungen gewährleistet. Werden die alte und die neue Schicht direkt aneinander gefügt, ergibt sich ein Futteral. Mit einem Zwischenraum zur Führung von technischen Installationen und zur Dämmung versehen, generieren die Hüllen eine Schichtenfolge. Bilden hingegen die alte Hülle und die innere neue Schicht einen nutzbaren Zwischen-Raum aus, kann von dem Haus-im-Haus-Typus gesprochen. Jede dieser drei Strategien eignet sich für unterschiedliche Ausgangslagen – die immer den Bestand, die vorgesehene Nutzung und das energetische Konzept berücksichtigen. Mit den Ergebnissen aus der Forschungsarbeit können mögliche Probleme bei energetisch motivierten Erneuerungen von Innen aufgezeigt und Lösungsansätze präsentiert werden. Ein Schwerpunkt der Arbeit liegt im Wechsel der Sichtweisen. Aus diversen Fachrichtungen wurden die spezifischen Anliegen zu diesem Thema formuliert und auch Zielkonflikte herausgestellt.

The demand for modification of buildings in the context of the contemporary energetic requirements often leads to constraints in terms of monument preservation. Historic surfaces can be affected directly or by the attachment of incompatible elements. The "inside-regeneration" can provide an alternative by consciously separating the layers of a facade. High demands on the overall system can be distributed onto multiple layers, each with lower technical requirements. A new envelope on the inside takes over the risen demands in terms of energy, acoustics or fire safety. The direct application of the new to the existing can be called a sheath. If a clearance between the two is introduced, wide enough to conduct piping or insulation, a layer sequence is generated. However, if the gap between layers forms a usable inter-space, one can speak of the house-in-the-house type. Each strategy is appropriate for different conditions, always with respect to the historic structure, the intended use and the energetic strategy.

The outcomes of the research project highlight potential challenges connected to building renovations motivated by energetic issues, and provide possible approaches for their solution. The work's actual focus lies on a change of perspectives; it formulates the specific concerns of the diverse specialisations involved and points out potential conflicts of objective.

SanStrat – Ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohnbauten und Siedlungen der 1940er bis 1970er Jahre



Doris Ehrbar, Peter Schwehr
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw
doris.ehrbar@hslu.ch, www.hslu.ch/cctp

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der Schweiz befindet sich jede vierte Wohnung in einem Mehrfamilienhaus der 40er bis 70er Jahre. Diese Bauten prägen die Identität vieler Quartiere und erlangen heute vermehrt denkmalpflegerisches Interesse. Gleichzeitig wächst der Anpassungsdruck aufgrund von veränderten Nutzerbedürfnissen, alternden Bauteilen und verschärften Energievorschriften. Am Beispiel von 13 geschützte Wohnbauten und Siedlungen jener Zeit konnte gezeigt werden, dass die vermeintlich gegensätzlichen öffentlichen Interessen nach Erhalt der Baukultur und Reduktion des Energieverbrauchs mehrheitlich vereinbaren können. Dabei müssen alle an der Sanierung beteiligten Akteure frühzeitig einbezogen und die Sanierungsstrategien sorgfältig abgewogen und kooperativ ausgehandelt werden.

In Switzerland, one in four apartments are in multi-occupancy buildings constructed between the '40s and the '70s. These buildings characterise the identity of many residential estates and are currently gaining cultural heritage interest. Simultaneously, the pressure to adapt is increasing because of changing user needs, ageing building elements and more stringent energy regulations.

By taking 13 protected historic buildings and residential estates of the era as an example, it was possible to disprove alleged contradictions in public interest between preserving architectural culture and reducing energy use. All interests can be combined as long as all parties were involved in the process from an early stage, and if renovation measures were given careful consideration and negotiated in a cooperative manner.

OPENLOGGIA : Analyse des couts et bénéfices lors de transformations de balcons en loggias



Damien Varesano, Peter Gallinelli, Sylvie Margot, Reto Camponovo

Laboratoire Energie Environnement Architecture – LEEA, d’Hepia Genève,
Rue de la Prairie 4 1202 Genève, leea.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dans le contexte de rénovation énergétique des bâtiments, la transformation des balcons en loggias est une thématique récurrente pour laquelle nous ne disposons que de peu de connaissances pour en évaluer le bien-fondé. Dans ce contexte, une analyse transdisciplinaire a été menée dans le but de déterminer les avantages et les inconvénients de cette opération. Un inventaire de balcons existants nous enseigne que ces espaces sont majoritairement des lieux appréciés et que la reconfiguration doit donc être opérée avec prudence. Parallèlement, une centaine de simulations numériques ont été réalisées dont les résultats sont disponibles sous la forme d’un arbre de simulation et de fiches descriptives. De façon générale, les combinaisons qui sont efficaces du point de vue énergétique sont défavorables au niveau de la lumière naturelle, et inversement. L’opération implique donc de bien peser les intérêts prioritaires du maître d’ouvrage et de l’utilisateur final. Mais l’étude montre également que certaines variantes sont performantes sur les deux thématiques et que, dans ce contexte, une étude approfondie est importante dans chaque cas particulier.

In relation to energy-saving renovations, balcony to loggia transformation is a recurring topic on which the merits is not obvious to estimate. Therefore, a transdisciplinary analysis was conducted to determine the advantages and inconveniences of this intervention. An inventory of existing balconies points out that these areas are mainly well-liked. Consequently, a balcony must be rearranged with caution. In parallel, a hundred of numericals simulations were undertaken : a simulation tree and several descriptives forms summarize the results. Energy efficient combinations are usually poor regarding light of day, and vice versa. Hence, it is essential to know users’ priorities stakes before acting. Some variants are also good on both themes and, conclusively, an extensive study is important too for each distinctive case.

PETRA

Platform for Energetic and Technical Retrofit in Architecture

Méthode online d'aide à la décision pour la rénovation et la gestion de parcs immobiliers mixtes



Ing. EPFL Giovanni Branca, ISAAC-DACD-SUPSI, giovanni.branca@supsi.ch

Dr. Roman Rudel, ISAAC-DACD-SUPSI, roman.rudel@supsi.ch

Dr. Philippe Thalmann, EPFL, REME, philippe.thalmann@supsi.ch

Dr. Luca Ortelli, EPFL, LCC, luca.ortelli@epfl.ch

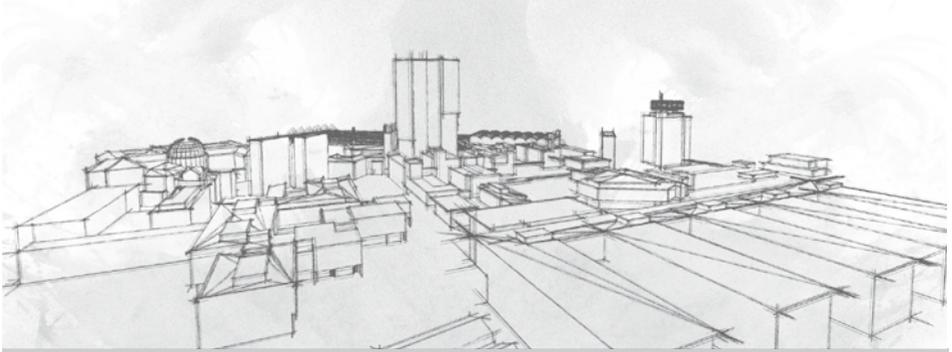
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Le projet PETRA vise au développement d'une nouvelle méthode informatique en réseau pour la gestion des patrimoines immobiliers, qui comprend l'évaluation rapide et la planification des travaux et des coûts de rénovation de parcs immobiliers mixtes en fonction de différents indicateurs. Il s'adresse à toutes personnes ou institutions qui gèrent un parc immobilier mixte, en particulier aux services techniques de la maîtrise d'ouvrage, les architectes et ingénieurs, les associations de propriétaires, les bureaux d'experts. Afin de mettre en place une gestion correcte de la rénovation et de la maintenance, ces « clients » souhaitent une méthode d'analyse des bâtiments qui leur permette de „scanner“ de manière simplifiée et rapide l'ensemble de leur parc immobilier et de connaître les travaux et les coûts des interventions de remise en état.

The PETRA project aims at developing a computer-based tool for decisions-making in networks for building estate management that encompasses both a rapid assessment and the planning of renovations works and costs, according to different indicators. It is addressed to all people or institutions managing a mixed building estate and particularly, to technical services for project management, architects and engineers, owner's associations and expert offices. In order to establish a correct maintenance management programme, these « clients » are in need of a method for analyzing buildings that allows to rapidly and simply «scan» the building estate and estimate the typology and the investment costs of rehabilitation interventions.



Gebäudeautomation

Regelstrategien für die Optimierung des Energieverbrauchs von Gebäuden	24
Energieeffizienz und thermischer Komfort durch dynamische Sollwerte in Funktion der Wetterprognose	25
SmartStability – Eine wirtschaftsorientierte Kooperation von Smart Homes für ein stabileres Stromnetz	26
Individuelle Luftmengenregulierung bei Mehrwohnungsanlagen	27

Regelstrategien für die Optimierung des Eigenverbrauchs von Gebäuden (BFE-Projekt "OPTEG")



Prof. Dr. David Zogg, Institut für Automation (IA)
James Trayler, Institut für Automation (IA)
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
Klosterzelgstrasse 2, 5210 Windisch
david.zogg@fhnw.ch, www.fhnw.ch/technik

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen der neuen Energieverordnung des Bundes (seit 1. April 2014 in Kraft) wurde die Eigenverbrauchsregelung für Klein-Photovoltaikanlagen in Gebäuden eingeführt. Damit soll ein finanzieller Anreiz geschaffen werden, den lokal produzierten Strom zeitgleich zu verbrauchen und damit das Netz zu entlasten.

Im laufenden BFE-Projekt "OPTEG" werden Regelstrategien zur Optimierung des Eigenverbrauchs unter Berücksichtigung der lokalen elektrischen wie auch thermischen Produktion, Speicherkapazität und des Verbrauchs untersucht. Die thermische Speicherung in der Gebäudehülle über Wärmepumpen ist zentraler Bestandteil.

Durch die regelungstechnische Optimierung sind erhebliche Steigerungen des Eigenverbrauchs und des Autarkiegrades möglich. Moderne Schnittstellen wie SG-Ready und die Entwicklung zukünftiger Stromtarife in SmartGrids werden untersucht.

According to the new energy act of Switzerland (in force since 1st of April 2014), the local consumption of energy from small photovoltaic plants in buildings has been regulated. The simultaneous use of locally produced electricity will be financially stimulated, which results in a load removal for the electric grid.

In the current BFE project "OPTEG" control strategies are developed to optimize the local consumption regarding the electric and thermal production, storage capacity and consumption. The thermal storage in the building envelope through heat pumps and new smart grid interfaces are in the focus.

Energieeffizienz und thermischer Komfort durch dynamische Sollwerte in Funktion der Wetterprognose

Urs Grossenbacher, Pronoo GmbH c/o INES Energieplanung GmbH, Pestalozzistrasse 10, 3280 Murten; urs.grossenbacher@pronoo.ch; www.pronoo.ch

Antoine Delley, HTA FR, Hochschule für Technik und Architektur Freiburg, Boulevard de Pérolles 80, CP 32, 1705 Freiburg; Antoine.Delley@hefr.ch; www.smartbuilding.eia-fr.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Prinzip der Optimierung von Regelvorgängen in der Gebäudetechnik durch vorausschauendes Antizipieren des zu erwartenden thermischen Verhaltens ist nicht neu und es gibt verschiedene Lösungsansätze dazu. Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes der Fachhochschule Freiburg wurde ein vollständig internetgestütztes Konzept dazu entwickelt, welches sich entsprechend flexibel einsetzen lässt. Ein erster Pilotbetrieb von einem Schulhaus in Freiburg mit einer sehr hohen Wärmespeicherfähigkeit, zeigte in der ersten Heizperiode ein Effizienzpotential im Bereich von 20%.

Die dabei eingesetzten Algorithmen wurden vom jungen Start-Up-Unternehmen Pronoo GmbH aus dem Freiburgischen Givisiez weiterentwickelt und für andere Gebäudetypen und Haus-technikkonzepte adaptiert. Im Rahmen eines vom BfE unterstützten Pilot- und Demonstrationsprojektes konnten Versuche an einem weiteren realen Gebäude (MFH) gemacht werden. Der Einsatz einer innovativen Kommunikationsschnittstelle ermöglicht in diesem Fall die Anwendung desselben Prinzips bei einer herkömmlichen witterungsgeführten Vorlauftemperaturregelung. Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen, Simulationen lassen ein Effizienzpotential von über 10% erwarten.

Le principe d'optimisation des processus de contrôle par anticipation proactive du comportement thermique attendu n'est pas nouveau dans la technique des bâtiments. Et il y a diverses approches à ce sujet. Dans le cadre d'un projet de recherche de la HES-SO/Fribourg (Haute école spécialisée de Suisse occidentale), un concept entièrement basé Internet a été développé. Celui-ci peut être mis en œuvre de manière flexible. Un premier essai pilote dans un bâtiment scolaire de Fribourg, disposant d'une capacité thermique très élevée, a fait apparaître, durant la première saison de chauffage, un potentiel d'amélioration de l'efficacité de l'ordre de 20%.

Les algorithmes utilisés dans ce projet ont été développés plus avant et adaptés à d'autres types de bâtiments et d'autres domaines de l'ingénierie par la jeune start-up Pronoo GmbH, sise à Givisiez, dans la région fribourgeoise. Dans le cadre d'un projet pilote de démonstration soutenu par l'OFEN, des tests ont été conduits dans un deuxième bâtiment réel (immeuble locatif). L'utilisation d'une interface de communication innovante permet d'appliquer le même principe de contrôle à une régulation de température classique météo-compensée. Le projet n'est pas encore terminé. Mais les simulations démontrent un potentiel d'amélioration de l'efficacité de plus de 10%.

SmartStability - Eine wirtschaftsorientierte Kooperation von Smart Homes für ein stabileres Stromnetz

Holger Wache, Benjamin Lammel
Hochschule für Wirtschaft, Fachhochschule Nordwestschweiz,
Riggenbachstrasse 16, 4600 Olten
Jürg Bichsel, Caroline Hoffmann
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, Fachhochschule Nordwestschweiz,
St. Jakobs-Strasse 84, 4132 Muttenz
Heinz Eichin, Abdul Farooq, Nicola Schulz
Hochschule für Technik, Fachhochschule Nordwestschweiz,
Klosterzelgstrasse 2, 5210 Windisch, vorname.nachname@fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Stabilität der elektrischen Netze wird zukünftig eine zentrale Herausforderung für die Netzbetreiber. Kleinst-Prosumer (Konsument und Produzent) mit ihrer Gebäudespeichermasse stellen bisher ungenutzte, aber wirksame Ressourcen zur Stabilisierung dar. In diesen Vorhaben untersuchen wir wie die Stabilität der elektrischen Netze durch die Ausnutzung der Gebäudespeichermasse, der Vernetzung von Kleinstprosumern und dem Setzen monetärer Anreize erhöht werden kann. Zentraler Punkt ist die Entwicklung eines wirtschaftlichen Anreizsystems, welches nachhaltig den Einbezug solcher Ressourcen garantiert.

In future the stability of the power grid will be the primary challenge for the grid operators. Every resource needs to be used but buildings with their ability to store thermal energy in their mass as a whole are still not used. In this project we investigate how the stability of power networks can be affected by using buildings for thermal energy storage. We suggest that several buildings can cooperate to archive the common goal of grid stability in order to establish an economical market where sharing of resources implies a monetary benefit for the resource owner.

Individuelle Luftmengenregulierung bei Mehrwohnungs-anlagen

Dominique Helfenfinger, Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, Institut Energie am Bau, St. Jakobs-Strasse 84, 4132 Muttenz, dominique.helfenfinger@fhnw.ch, www.fhnw.ch

Prof. Heinrich Huber, Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, Institut Energie am Bau, heinrich.huber@fhnw.ch, www.fhnw.ch

Franz Sprecher, Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, Lindenhofstrasse 21, Postfach, 8021 Zürich, franz.sprecher@zuerich.ch, www.stadt-zuerich.ch/egt

Zusammenfassung

Résumé

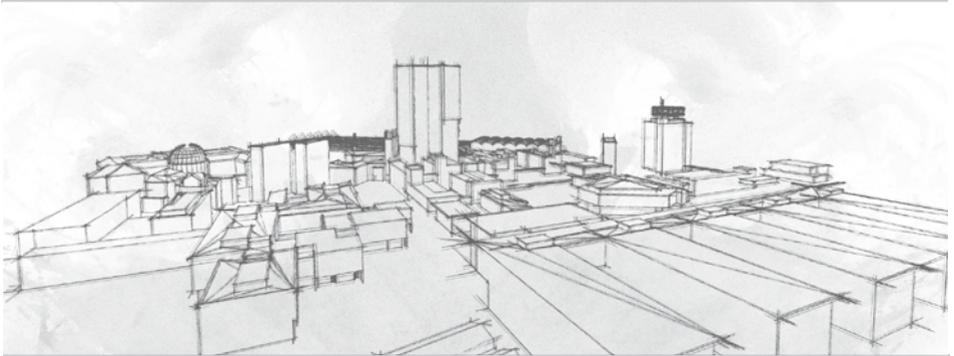
Abstract

Einfachere Wartung, geringerer Platzbedarf und die Schallquelle ausserhalb der Wohnung sind die wichtigsten Vorteile von zentralen Lüftungsanlagen in Mehrfamilienhäusern. Der Hauptnachteil ist, dass bei klassisch gebauten Mehrwohnungsanlagen der Luftvolumenstrom nicht wohnungsweise geregelt werden kann. Die auf dem Markt vorhandenen konventionellen Variabel-Volumenstrom-Regler (VAV) sind meist aus akustischen und energetischen Gründen für den Wohnungsbau ungeeignet. Es sind erste Produkte als VAV-Boxen auf dem Markt erschienen, welche speziell für Wohnungsbauten entwickelt wurden. Da weder in der Fachliteratur noch in Normen oder in Richtlinien produktneutrale Planungsunterlagen (Systemlayout, Anforderungen, Hinweise) vorhanden sind, wurde diese Studie von der Stadt Zürich in Auftrag gegeben. Aus den experimentellen Untersuchungen heraus ist positiv zu konstatieren, dass heute marktgängige Produkte auf einen tiefen Vordruck von 15 Pa ausgelegt werden können. Neben der Ventilatorenergie muss der Stromverbrauch der VAV beachtet werden. Insgesamt kann geschlossen werden, dass heutige VAV-Boxen für den Wohnbereich eine gute Reife aufweisen. Mehrwohnungsanlagen mit VAV stellen damit eine - bezüglich Komfort und Energieeffizienz - gleichwertige Alternative zu Einzelwohnungsanlagen dar.

In multi-family houses centralized ventilation systems have some important advantages compared with decentralized ventilation systems: good access for maintenance, small space requirement and the main noise source is placed outside the dwelling. The big drawback of the classical concept is the lack of demand control. Most of the variable air volume flow controllers (VAV) on the market are not suitable for dwellings because they are too loud and the pressure differentials are too high.

Since two or three years there are new products available which are especially designed for residential ventilations. But nowadays neither HVAC textbooks nor standards contain independent design rules for this application and products. This was the motivation for the City of Zurich to initiate a project about this issue.

Measurements and tests have shown the new products operate very well with pressure differentials of only 15 Pa. Besides the energy consumption for the fans also the energy use of the VAV boxes has to be considered. Overall it can be concluded the assayed VAV boxes for residential ventilation have a good maturity. VAV controlled residential ventilation systems reach at least the same comfort and the same energy efficiency as decentralized systems for single dwellings.



Postersession I - Kurzpräsentation der Poster

Potenzialabklärung für natürliche Lüftung in Schweizer Klimaregionen unter Berücksichtigung des (adaptiven) thermischen Komforts	29
Untersuchung über Lüftungs- und Kühlungsbedingungen von zeitweise lärmbelasteten Wohngebäuden	30
Innovative Verbundlüftung oder konventionelle Einzelraumlüftung. Ein Vergleich auf Basis eines Pilotprojekts	31
Luftdurchlässigkeitsmessung: Momentaufnahme oder langfristiges Qualitätsmerkmal?	32
Die 3. Potenz: ein Mythos? Der Einfluss der Gebäudeautomation auf den Energiebedarf von Ventilatoren in HLK-Anlagen	33
BFE-Studie «Untersuchung von WP-Wassererwärmern in EFH»	34
Energieeffiziente HLK-Technik bei Schienenfahrzeugen	35
Electric Energy Module for Energy-Autarkic Living	36
Solarthermische Entgasung von Wasser-Glykol Gemischen	37
The Swiss2Grid Project – Evaluation of a Decentralized Household Load Management System with Limited Communication Requirements	38
Experimental Testing under Real Conditions of Different Solar Building Skins When Using Multifuncional BIPV Systems	39
Rund-um-Solarhaut: von «Building-Integrated Photovoltaik» (BIPV) zu «Photovoltaik-orientierten Gebäuden» (PVOB)	40
«Performance Gap» in der Schweiz – Brisanz, Ursachen und Einflüsse auf die Differenz von geplantem Energiebedarf und gemessenem Energieverbrauch in Gebäuden	41
Optimized Thermal Bridges in Earthquake Resistant Buildings	42

Potenzialabklärung für natürliche Lüftung unter Berücksichtigung des adaptiven thermischen Komforts

Beat Frei, David Burkhardt

Aicher, De Martin, Zweng AG

Energie- und Gebäudetechnik-Ingenieure, Würzenbachstrasse 56, CH-6006 Luzern
++41 (0) 41 375 00 75, beat.frei@adz.ch, david.burkhardt@adz.ch, <http://www.adz.ch>

Zusammenfassung

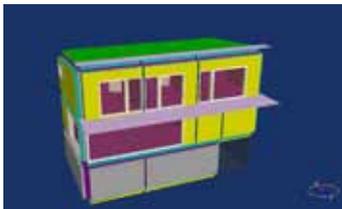
Résumé

Abstract

In einem Pilotprojekt haben die Autoren das Anwendungspotenzial für natürliche Lüftung unter gleichzeitiger Berücksichtigung des adaptiven thermischen Komforts in Schweizer Klimaregionen untersucht. Eingesetzt wurde eine public-domain Software des National Institute of Standards and Technology (NIST). Die Resultate zeigen, dass an den untersuchten Standorten ein bedeutendes Einsatzpotenzial für natürliche Lüftung unter Einhaltung der adaptiven thermischen Komfortgrenzen vorhanden ist. Bereits mittlere interne Lasten von 20 W/m^2 und minimale Luftwechselraten von $3 \text{ (m}^3/\text{h)/m}^2$ führen bei festen und adaptiven Komfortgrenzen dazu, dass natürliche Lüftung im Schweizerischen Mittelland im Jahresverlauf dauerhaft eingesetzt werden kann. Die Nachtkühlung des Gebäudes erfolgt während 75 bis 100 % der erforderlichen Nächte über natürliche Lüftung. Zudem wurde untersucht, wie sich der prognostizierte Klimawandel gemäss einem mittleren Szenario auf das Anwendungspotenzial der natürlichen Lüftung auswirkt. Der Bedarf an Nächten zur Kühlung nimmt hierbei zu, währenddessen gleichzeitig das Potenzial zur Nachtkühlung abnimmt.

In a pilot study the authors have assessed the application potential for natural ventilation with an adaptive model in Swiss climatic regions. They used the public-domain software Climate Suitability Tool developed by the National Institute of Standards and Technology (NIST) to model the ventilation system. The results show a great potential for efficient application of natural ventilation with adaptive thermal comfort for the investigated locations. Already at moderate cooling loads of 20 W/m^2 and minimal air change rates of $3 \text{ (m}^3/\text{h)/m}^2$, natural ventilation with constant or adaptive comfort levels can be employed successfully throughout the year in the Swiss Central Plateau. Night cooling of the building is possible on 75 % to 100 % of all suitable nights just by natural ventilation. In addition, the effect of a mean-scenario predicted climate change on the application potential of natural ventilation has been studied. The need for cool nights will increase in the future and at the same time, the potential for night cooling diminishes, as nights tend to get warmer.

Untersuchung über Lüftungs- und Kühlungsbedingungen von zeitweise Lärm belasteten Wohngebäuden



Nadège Vetterli, Christoph Stettler, Stefan Brücker, Kurt Hildebrand
Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG), Hochschule Luzern Technik und Architektur
Technikumsstrasse 21, 6048 Horw, nadege.vetterli@hslu.ch, www.hslu.ch/technik-architektur

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Wohngebäuden, welche zeitweise mit Fluglärm belastet sind, müssen aufgrund der reduzierten Fensteröffnungszeiten Kompensationsmassnahmen getroffen werden, damit der gleiche thermische Komfort wie in nicht Fluglärm belasteten Gebäude erreicht werden kann. Es wurden thermische Gebäudesimulationen durchgeführt, um die notwendigen Massnahmen zur Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes zu definieren. Diese wurden in Abstimmung mit den normativen und gesetzlichen Vorschriften weiter vertieft. Es wurde zum Schluss festgestellt, dass in Wohngebäuden in Flughafennähe nur mit einer Kombination aus automatischer Fensterlüftung, mechanischer Lüftung, automatischen Sonnenschutz und Kühlung gleichwertige Komfortbedingungen erreicht werden können.

Dans les bâtiments d'habitation situés à proximité d'un aéroport, il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures compensatoires en raison de la durée limitée d'ouverture des fenêtres afin d'atteindre les mêmes conditions de confort thermique que dans des logements non soumis au bruit. Des simulations thermiques du bâtiment ont été effectuées afin de définir les mesures nécessaires pour atteindre les exigences de protection thermique estivale. Les mesures ont ensuite été adaptées aux exigences légales. L'étude a abouti à la constatation que pour les bâtiments à proximité d'un aéroport, il est seulement possible d'atteindre les mêmes conditions de confort que dans des bâtiments non soumis au bruit si une ventilation automatique par les fenêtres, une installation de refroidissement, un réglage automatique des protections solaires et une ventilation mécanique contrôlée sont mis en œuvre simultanément.

Innovative Verbundlüftung oder konventionelle Lüftung. Ein Vergleich auf Basis eines Pilotprojektes

Dr. Beat Kegel¹⁾, Yves Stettler²⁾, Stefan Wehrli³⁾

1) Klimasysteme, Spyristrasse 7, 8044 Zürich, beat.kegel@hotmail.com

2) Basler & Hofmann AG, Forchstrasse 395, 8032 Zürich, yves.stettler@baslerhofmann.ch

3) Basler & Hofmann AG, Forchstrasse 395, 8032 Zürich, stefan.wehrli@baslerhofmann.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In mechanisch belüfteten Gebäuden erhielt bisher jeder Raum seinen definierten Zu- und Abluftvolumenstrom. Bei der Verbundlüftung strömt die Zu- und Abluft vom Korridor in die Räume. Kann den Nutzern dabei die Luft ausgehen?

Eine Vergleichsmessung zwischen zwei ähnlichen Bürogebäuden, eines mit konventioneller Mischlüftung, das andere mit Verbundlüftung zeigt die Unterschiede.

In beiden Gebäuden ist die Luftqualität in allen Räumen gut bis sehr gut. Der CO₂ Wert, welcher als Referenz für die Luftqualität gemessen wurde, liegt immer unter 1000 ppm.

Unterschiede liegen vor bei der CO₂-Konzentration der Abluft:

Verbundlüftung: 700 bis 800 ppm

Mischlüftung: 500 bis 600 ppm

Das heisst, die Mischlüftung verbraucht für eine vergleichbare Luftqualität etwa die doppelte Luftmenge. Im Winter äussert sich dies mit einer deutlich geringeren Raumluftfeuchte.

Die Nutzer realisieren von den unterschiedlichen Systemen nichts. Klagen treten keine auf. Im Betrieb benötigten Gebäude mit Verbundlüftung weniger Strom und Wärme.

In conventional ventilated buildings, each room receives a defined amount of supply and exhaust air. Connector fans also called active transfer passages blow air from the corridor into the rooms. The exhaust air flows back to the corridor. Is it possible that the occupants run out of air? A comparative measurement of two similar office buildings, one with conventional mixed ventilation and the other with active transfer passages, shows the differences. In both buildings, the air quality in all rooms is good to very good. The CO₂ value, which was measured as a reference for air quality, is always below 1000 ppm. Differences are found in the CO₂ concentration of the exhaust air: Active transfer passages: 700 to 800 ppm Mixed ventilation: 500 to 600 ppm

This means the mixed ventilation used approximately twice the amount of air for a similar air quality. In winter, this is expressed with significantly lower room humidity. For occupants both systems work equally well. There are no complaints. In operation the connector fan system uses less electric and thermal energy.

Luftdurchlässigkeitsmessung: Momentaufnahme oder lang-fristiges Qualitätsmerkmal?

Beda Bossard, Hochschule Luzern Technik & Architektur, Technikumstrasse 21, 6048 Horw
beda.bossard@hslu.ch

Urs-Peter Menti, Hochschule Luzern Technik & Architektur, Technikumstrasse 21, 6048 Horw
urs-peter.menti@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

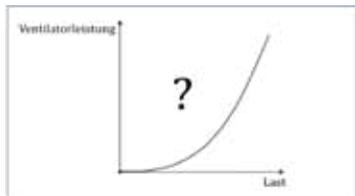
Abstract

Die Luftdurchlässigkeitsmessung und die hohen Anforderungen an die Luftdichtigkeit bei MINERGIE-P- und MINERGIE-A-Gebäuden können aufgrund dieser Untersuchung als sinnvolles Instrument zur langfristigen Qualitätssicherung im Bauprozess und im Betrieb bezeichnet werden.

In 25 (mehrheitlich nach MINERGIE-P zertifizierten) Objekten wurde die nach Bauvollendung durchgeführte Luftdichtigkeitsmessung nach einer gewissen Nutzungszeit wiederholt. Damit wurde untersucht, ob die Luftdichtigkeit einer Gebäudehülle sich im Laufe der Zeit verändert oder nicht. Wenn sich die Luftdichtigkeit im Laufe der Zeit nicht verändert, ist die entsprechende Messung nach Bauvollendung ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Wenn sich die Luftdichtigkeit mit zunehmendem Gebäudealter verschlechtern sollte, verliert die Messung zum Zeitpunkt der Bauvollendung an Bedeutung. Die Untersuchung zeigt für die geprüften Objekte ein erfreulich positives Bild. Das Bewusstsein und die Sensibilität von Planenden und Ausführenden für das Thema „Luftdichtheit“, sowie die praktische Überprüfung scheinen sich auf die Qualität, inklusive die Dauerhaftigkeit der Massnahmen positiv auszuwirken.

La mesure et les exigences sévères de l'étanchéité de l'air pour la certification de bâtiments MINERGIE-P et MINERGIE-A peuvent être qualifiées, de part cette étude, d'outil judicieux pour assurer la qualité à long terme d'ouvrages lors de la mise en œuvre et durant son utilisation. La mesure de l'étanchéité à l'air d'un échantillon de 25 bâtiments, pour la plupart certifiés selon Minergie-P, effectuée à la fin de la construction, a été renouvelée après un certain temps d'utilisation. Ainsi, il a pu être observé si la qualité de l'étanchéité à l'air des ouvrages examinés s'est dégradée au cours du temps ou non. Si aucune dégradation n'est observée, cela signifie que la mesure au moment de la réception de l'ouvrage est appropriée et atteste effectivement de la qualité de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment. Dans le cas contraire, la mesure en question perd de sa valeur. L'étude montre des résultats positifs pour les ouvrages examinés. Les connaissances ainsi que la sensibilité des planificateurs et des exécutants dans le domaine de l'étanchéité à l'air ainsi que les tests pratiques ont une influence positive sur la qualité ainsi que sur la durabilité des ouvrages.

Die 3. Potenz: ein Mythos? – Der Einfluss der Gebäudeautomation auf den Energiebedarf von Ventilatoren in HLK-Anlagen



Jürg Tödli, Consulting Jürg Tödli, Hardeggstrasse 21, CH-8049 Zürich, juerg@toedtl.net

Zusammenfassung

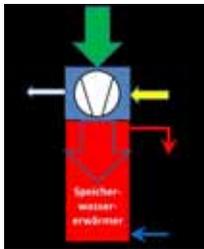
Résumé

Abstract

Immer wieder wird behauptet oder stillschweigend angenommen, dass der Energieverbrauch von geregelten Ventilatoren in HLK Anlagen im Teillastbetrieb bei abnehmender Last mit der 3. Potenz sinkt. Das bedeutet, dass bei einem Teillastbetrieb von 50% der Energieverbrauch gegenüber dem Vollastbetrieb auf 12.5 % sinkt. Eine auf einem mathematischen Modell basierende Analyse kommt zum Schluss, dass diese Behauptung bei Vernachlässigung der Lastabhängigkeit des Ventilatorwirkungsgrades in einigen Fällen tatsächlich stimmt, dass man aber in andern Fällen weit davon entfernt ist. Die dabei hergeleiteten Berechnungsformeln und Diagramme zeigen, wie der Energieverbrauch bei abnehmender Last in Abhängigkeit des gewählten Regelfunktionstyps und anderer wichtigen Einflussfaktoren sinkt.

It is claimed again and again, or implicitly assumed, that the energy consumption of controlled fans in HVAC systems decreases in partial load by the cube of the load. That means that the energy consumption decreases in a partial load of 50% to 12.5 % of that of full load. An analysis based on a mathematical model comes to the conclusion, that there are in fact some cases for which the claim is true, if we neglect the load dependency of the fan efficiency, but also, that in other cases it is far a way from being true. Derived calculation procedures and diagrams show how the energy consumption reduces with decreasing load, in dependence of the chosen control function type and other decisive influence factors.

Untersuchung von WP-Wassererwärmern in EFH



Reto von Euw, reto.voneuw@hslu.ch, www.hslu.ch/technik-architektur

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem Einsatz eines Wärmepumpen-Wassererwärmers kann Energie eingespart werden. Je nach Systemgrenze wird eine grössere Energieeinsparung erzielt. Betrachtet man die nicht erneuerbare Primärenergie für Heizung und Warmwasser, so reduziert sich diese bei einer Wärmepumpe zwischen 9% und 13%. Wird hingegen nur die Primärenergie für das Warmwasser berücksichtigt, so kann Energie zwischen 43% und 66% eingespart werden. Die grösste Energieeinsparung lässt sich mit einem Wärmepumpentyp, welcher die Verdampfungsenergie aus der Aussenluft bezieht, erreichen. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass der Bivalenzpunkt unter -5°C liegt.

Zusätzlich kann Energie eingespart werden, wenn die Kellerdecke gedämmt wird. Dabei verkleinert man die Transmissionswärme [QT] vom beheizten zum unbeheizten Geschoss massiv. Das zusätzliche Reduktionspotenzial liegt bei 17%.

La mise en œuvre de pompes à chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire permet de réaliser des économies d'énergie considérables. Selon les limites du système pris en compte, le potentiel d'économie d'énergie peut s'avérer plus ou moins grand. Ainsi, l'utilisation d'une pompe à chaleur permet d'économiser 9% à 13% d'énergie primaire non renouvelable nécessaire à la production d'énergie de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Si l'on prend uniquement en compte l'eau chaude sanitaire, 43% à 66% d'énergie primaire non renouvelable peut potentiellement être économisée. La plus grande économie d'énergie peut être réalisée à l'aide d'une pompe à chaleur eau/air où l'air extérieur est utilisé comme source de chaleur. Dans ce cas, il faut tenir compte du fait que le point de bivalence se situe au-dessous de -5°C .

De plus, des économies d'énergie peuvent être réalisées si la dalle du sous-sol est isolée. En réduisant les pertes thermiques par transmission entre les pièces chauffées et non chauffées, le potentiel de réduction d'énergie s'élève à 17%.

Energieeffiziente HLK-Technik bei Schienenfahrzeugen

Franz Sidler, Eveline Thaler, Prof. Urs-Peter Menti, Prof. Gerhard Zweifel
Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw
franz.sidler@hslu.ch / www.hslu.ch/zig
Prof. Dr. Peter Oelhafen
Universität Basel, Departement Physik, Klingelbergstrasse 82, CH-4056 Basel
peter.oelhafen@unibas.ch / www.physik.unibas.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Schienenfahrzeugen werden zwischen 20% und 40% der Energie für Heizen, Lüften und Kühlen verbraucht. In einem Forschungsprojekt werden Massnahmen ausgearbeitet, um diesen Energieverbrauch bei mindestens gleich bleibendem Komfort zu reduzieren. Hierzu werden Schienenfahrzeuge unterschiedlicher Betreiber in der Schweiz (SOB, RhB, BLS und SBB) im Detail ausgemessen. Zusätzlich zu den Energiemessungen wurden Aufheizversuche, Luftdichtigkeitsmessungen und Thermographieaufnahmen durchgeführt. Es wurden Simulationsmodelle der verschiedenen untersuchten Züge erstellt. Mit den kalibrierten Simulationsmodellen können dann Optimierungsmassnahmen für die HLK-Technik und bei der Fahrzeughülle definiert und berechnet werden. Die Simulationen zeigen, dass das mit einer Summe von Massnahmen realisierbare Energiesparpotential im Regionalverkehr von allen Massnahmen zusammen bis zu ca. 40% des Energieverbrauchs betragen kann. Im Fernverkehr ist das Einsparpotenzial geringer.

In rail vehicles between 20% and 40% of the energy are used for heating, ventilation and cooling. In a research project, measures are elaborated to reduce this energy consumption while keeping the indoor comfort at least at the same level. For this purpose, rail vehicles of different Swiss railway companies (SOB, RhB, BLS and SBB) are monitored in detail. In addition to these measurements, heating-up experiments, air tightness measurements and thermographic pictures are made. Simulation models for the different trains are compiled. With the calibrated simulation models, the optimization measures for the HVAC system and the vehicle envelope could be defined and calculated. The result of the simulations is that the potential of energy savings in a regional traffic service of all measure together can be up to 40% of the electric energy consumption depending on the measure. In the long-distance traffic the possible savings are less.

Electric energy module for energy-autarkic living



Benjamin Fumey, EMPA Material Science and Technology, Laboratory of Building Technology, Ueberlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland, benjamin.fumey@empa.ch.
Markus Fritschi, Ökozentrum, Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck Switzerland, markus.fritschi@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch.

Zusammenfassung

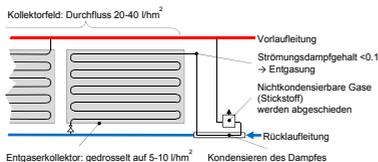
Résumé

Abstract

Wenn, wie durch das BFE (Bundesamt für Energie) vorausgesagt, der Anteil an erneuerbarer Energie im Stromnetz steigt, dann wächst auch der Bedarf an Energiespeicher. Lokale Energiespeicher in Form von Wärmespeicher und Stromspeicher können die durch erneuerbare Energie verursachte Leistungsfluktuationen minimieren. Zukünftige Energiespeicher müssen aber nicht nur als Tagesspeicher dienen, sondern auch in der Lage sein, saisonale Überbrückungen zu ermöglichen. Meist sind diese beiden Funktionen nicht durch eine Technologie umsetzbar. Für das von der EMPA entwickelte und gebaute autarke Gebäude SELF wurde ein Prototyp eines Hybridspeichers realisiert. Dieses Speichersystem besteht aus einem Block Lithiumionen- Batterien für die Tagesspeicherung und einem Wasserstoffspeicher bestehend aus Wasserstoffgenerator, Metallhydridtanks und Brennstoffzelle als Saisonspeicher. Das System wird durch PV Generatoren geladen und versorgt das SELF Gebäude mit Strom und Wasserstoff.

If the fraction of renewable energy is increased, as proposed by SFOE (Swiss Federal Office of Energy), energy storage becomes an essential component in the electric grid. Local and cluster energy storage systems for heat and electricity can strongly decrease grid load fluctuation and thus improve grid stability. In order to reach maximum annual impact energy storage must consist not only of short term but also of long term storage solutions. These are often not one and the same storage type. For the EMPA self sufficient building SELF a prototype hybrid storage was developed. This system consists of lithium ion battery storage for diurnal storage and hydrogen storage consisting of hydrogen generator, metal hydride and fuel cell for annual storage. The complete system functions as a mini energy hub. It is powered by two PV generators and supplies the SELF building facility with electric power and hydrogen.

Solarthermische Entgasung von Wasser-Glykol Gemischen



Ralph Eismann, Horst-Michael Prasser, Thomas Frei, Roland Stalder
 ETH Zürich, Labor für Kernenergiesysteme, Sonneggstrasse 3, 8092 Zürich
 eismann@lke.mavt.ethz.ch <http://www.lke.mavt.ethz.ch/>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Eine neue, kostengünstige Methode zur solarthermischen Entgasung von Rohrnetzwerken wurde entwickelt und zum Patent angemeldet. Die Funktionsfähigkeit der Methode wurde durch das Experiment bestätigt. Der Versuchsaufbau besteht aus einem Flachkollektor, einem Kondensator und einem handelsüblichen automatischen Gasabscheider. Ein kleiner Teil des Flüssigkeitsstromes wird im Kollektor verdampft. Gelöste Gase werden grösstenteils desorbiert und gelangen in den Dampf. Der Dampf wird im anschliessenden Kondensator niedergeschlagen. Die nicht kondensierbaren Gase bleiben als Blasen und Gastaschen in der Strömung zurück und werden durch die Zwischenphasenreibung zum Gasabscheider gefördert. Ein theoretisches Modell wurde hergeleitet. Es beschreibt die Verdampfung der Flüssigkeit im Kollektor, die Kondensation des Dampfes in Gegenwart von Stickstoff sowie die teilweise Rücklösung des Stickstoffs im Kondensat. Aufgrund des einfachen, kostengünstigen Aufbaus, hat die solarthermische Entgasung das Potenzial einer breiten Anwendung.

A new low-cost method for the solar thermal degassing of piping networks was developed and patented. The suitability of the method was verified by experiments. The experimental facility consists of a flat-plate solar collector, a condenser and a commercially available automatic gas separator. A fraction of the liquid flowing through the collector is evaporated. Most of the dissolved gases will desorb and transfer into the steam which is carried to the condenser. The non-condensable gases forming bubbles and pockets are transported to the gas separator by interfacial friction. A theoretical model was derived which describes the evaporation of liquid in the collector, the condensation of steam in the presence of nitrogen, and the partial re-dissolution of nitrogen in the liquid. Because of the simple low-cost design solar thermal degassing has the potential for broad application.

The Swiss2Grid Project - Evaluation of a Decentralized Household Load Management System with Limited Communication Requirements

Davide Rivola, davide.rivola@supsi.ch, www.supsi.ch/isaac
Alessandro Giusti, alessandrogi@idsia.ch, www.idsia.ch
Vasco Medici, vasco.medici@supsi.ch, www.supsi.ch/isaac
Matteo Salani, matteo.salani@idsia.ch, www.idsia.ch
Andrea Emilio Rizzoli, andrea@idsia.ch, www.idsia.ch
Roman Rudel, roman.rudel@supsi.ch, www.supsi.ch/isaac
Luca Maria Gambardella, luca@idsia.ch, www.idsia.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Swiss2Grid est un projet pilote et démonstrateur visant à évaluer l'impact des différentes systèmes de gestion distribuée dans les réseaux intelligents. L'idée fondamentale du projet est d'optimiser la gestion des charges du réseau de distribution à basse tension par un algorithme entièrement décentralisée. L'algorithme prend des décisions sur le déplacement des charges tout simplement sur la base de mesures locales de tension. L'état global du réseau est donc estimé et prévu avec l'information locale en limitant les exigences de communication.

L'objectif principal du projet est d'évaluer les performances de cette approche de gestion décentralisée en relation aussi aux difficultés liées à la concentration et à l'élaboration centralisée des données. Le deuxième objectif vise à comprendre dans quelle mesure les ressources locales de production d'énergie peuvent être connectées au réseau sans nécessiter de nouveaux investissements dans l'infrastructure du réseau.

The Swiss2Grid project is a pilot and demonstration aimed at evaluating the impact of different distributed demand management policies in Smart Grids. The fundamental idea of the project is to optimize the load management of the low voltage distribution grid by a fully-decentralized decision making algorithm. The algorithm makes decisions on load shifting simply based on local information on voltage. The overall status of the network is therefore estimated and forecasted with local information and limited communication.

The main goal of the project is to assess the real need of a two - way communication system and coordination scheme deputed to control the network load and to overcome the problems related to the transmission and elaboration of huge amounts of data. The second related goal is to understand to which extent local sources of energy generation can be connected to the grid without requiring new investments in the grid infrastructure.

Experimental testing under real conditions of different solar building skins when using multifunctional BIPV systems

Dr. Francesco Frontini, SUPSI, Campus Trevano, Canobbio, francesco.frontini@supsi.ch, www.bipv.ch/isaac

Dr. Thomas Friesen, SUPSI, Campus Trevano, Canobbio, thomas.friesen@supsi.ch, www.bipv.ch/isaac

Gabi Friesen, SUPSI, Campus Trevano, Canobbio, gabi.friesen@supsi.ch, www.bipv.ch/isaac

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Erneuerbare Energiesysteme, wie die Photovoltaik (PV), spielen eine wichtige Rolle in den von den Europäischen Richtlinien über Net Zero Energy Building identifiziert Szenarien und sind zwingend, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern und zu einer rationelle Nutzung der Energie zu verpflichten. Es gibt heute eine Reihe von innovativen und fortschrittlichen Produkten für die Gebäudeintegration, die in neuen Installationen oder Nachrüstungen verwendet werden können, entweder als dachintegriert Systeme oder als Fassadenverkleidungen. Im Fall von BIPV-Systeme beeinflusst die Montageart der Photovoltaikanlage sowohl die Wärmeaustauschmechanismen mit den Gebäudeinnern, als auch die durchschnittliche und maximale Betriebstemperaturen der PV-Module, die wiederum erheblichen Einfluss auf den Energieertrag der PV-Anlage hat. Entwickler von neuen PV-Anlagen, die unterschiedliche Modultechnologien (z.b.: cSi, aSi, etc.) verwenden, haben Interesse zu verstehen, ob die Energieproduktion mit diesen Technologien durch die Lüftung oder Wärmedämmung betroffen sind. Außerdem könnten überdurchschnittliche Betriebstemperaturen zu einer beschleunigten Alterung der Materialien des Moduls beitragen und daher zu einer verkürzten Lebensdauer der Installation führen.

Renewable energy systems, such as Photovoltaics (PV), play an important role in the scenario identified by the European Directive on Net Zero Energy Building and are mandatory if we would like to improve the energy performance of buildings and to force the rational use of energy. There exist today a number of innovative and advanced products for building integration that can be used in new or retrofitting installations, either as roof integrated system or as façade cladding system. In the case of BIPV systems, the mounting system of the photovoltaic installation significantly affects both the heat-exchange mechanisms with the indoor building areas, and the average and maximum operating temperatures of the PV modules, which in turn influence the energy yield of the whole PV system. Developers of new PV systems that employ different solar technologies (i.e.: cSi, aSi, etc..) are interested in discovering whether or not the electrical performances of these technologies are affected by the ventilation or insulation factors. Moreover, high average operating temperatures could probably contribute to an accelerated ageing of the materials constituting the module itself, therefore reducing the lifetime of the device.

Rund-um-Solarhaut: von „Building integrated Photovoltaik (BIPV) zu „Photovoltaik orientierten Gebäude (PVOB)



Urs Muntwyler*, PD Dr. Eva Schüpbach*, Urena Douglas Hunziker*, Joachim Huber*, Matthias Schommer**, Michael Walczak**

* Berner Fachhochschule, PV-Labor, Jlcoweg 1, 3400 Burgdorf

**Berner Fachhochschule; Architektur, Holz und Bau, Urbane Entwicklung und Mobilität, Pestalozzistrasse 20, Postfach 1058, CH-3401 Burgdorf, urs.muntwyler@bfh.ch, www.pvtest.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Projekt „Rund-um Solarhaut“ bezweckt die Sensibilisierung der Architekten, dass beim Entwurf von Gebäuden der wichtigsten Grundlagen der Photovoltaik ausreichend Beachtung geschenkt wird. Dabei wird auch versucht, in Planungssoftware für Architekten die Basisaspekte der Photovoltaik zu integrieren, dies eventuell in weiteren Projekten mit Wirtschaftspartnern. Ausgehend vom Projekt „Rundum Solarhaut“ wird versucht mit Forschungs- und Wirtschaftspartnern weitere Aspekte und Projekte zu bearbeiten. Als erstes Resultat soll ein Leitfaden für Architekten erstellt werden, der den Planungsprozess unterstützt.

Le projet "Rund-um Solarhaut" vise à sensibiliser les architectes qu'il soit impérative d'englober les bases les plus importantes du photovoltaïque dans la phase de conception lors de la planification des bâtiments. Le projet souhaite également intégrer les aspects de base du photovoltaïque dans un logiciel de planification pour les architectes, en coopération avec d'autres partenaires de l'industrie. Sera essayé de traiter d'autres aspects et projets en collaboration avec des partenaires de recherche et d'économie. Le premier résultat sera un manuel pour les architectes qui soutient le processus de la planification.

„Performance Gap“ in der Schweiz – Brisanz, Ursachen und Einflüsse auf die Differenz von geplantem Energiebedarf und gemessenem Verbrauch in Gebäuden

Christian Struck, Hochschule Luzern; Michael Benz, 3 Plan; Viktor Dorer, EMPA; Beat Frei, ADZ; Monika Hall, FHNW; Martin Menard, Lemon Consult; Sven Moosberger, EQUA Solutions; Kristina Orehounig, ETHZ; Carina Sagerschnig, Gruner Roschi AG
christian.struck@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Traditionell beschreibt der „Performance-Gap“ die Differenz der Planungszielgrößen, z.B. Jahresenergieverbrauch und Überhitzungsstunden, zwischen Gebäudekonzept während der Planungsphase sowie gebauten und genutzten Gebäude. Diese Differenz kann erheblich sein. Besondere Brisanz erhält das Ausmass des „Performance-Gap“ bei der Planung und dem Betrieb von Null- bzw. Plusenergiegebäuden und der Gewährleistung der gewünschten Performance während des Anlagenbetriebes. Der vorliegende Beitrag thematisiert das Ausmass des „Performance-Gap“ in der Schweiz anhand von sieben dokumentierten Fallstudien. Das vorhandene Datenmaterial zeigt, dass die Gründe für den Performance-Gap vor allem in der Nutzung, Regelungstechnik und im Detaillierungsgrad des genutzten Simulationsmodelles zu suchen sind. Die Review zeigt, dass es zur Gewährleistung einer gewünschten Energiebilanz auch während der Betriebsphase, drei Dinge braucht: (1) die Betrachtung der Variabilität in der Gebäudenutzung, Spezifikation und Bauqualität schon während der Planungsphase; (2) ein erweiterbares Modell des Gebäudes und der Gebäudetechnik, sowie (3) kontinuierliches Betriebsmonitoring während der Gebäudenutzung.

The performance gap traditionally describes the difference between key performance indicators during design and operation of a building. The observed differences can be significantly. The observed phenomenon becomes particularly important when designing and operating net-zero or energy positive buildings. This conference discusses the performance-page using seven case studies from Switzerland. The presented data shows that the causes for performance-gap lie predominantly in the building and system use, system controls and degree of simulation model abstraction. The authors conclude that it needs three things to maintain the design to enery balance during building operation: (1) consideration of the variability of the building use, building specification, quality of craftsmanship already during design; (2) an extendable model of the building and its systems and (3) continuous performance monitoring.

Optimized thermal bridges in earthquake resistant buildings

Sara Wyss; hässig sustech gmbh, Neuwiesenstr. 8, 8610 Uster; wyss@sustech.ch; www.sustech.ch

Werner Hässig; hässig sustech gmbh, Neuwiesenstr. 8, 8610 Uster; haessig@sustech.ch; www.sustech.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Niedrigstenergiehäuser verursachen Wärmebrücken einen erheblichen Anteil der Gesamtwärmeverlust durch die Gebäudehülle. Eine Revision der Erdbebenanforderungen in der Schweiz hat zu erhöhten Anforderungen an die Statik geführt. Diese beiden Faktoren tragen zu Konflikten zwischen Statik und Wärmebrücken in typischen Schweizer Mehrfamilienhäuser. Es existieren diverse Lösungen für diese Konflikte, diese werden aber oft nicht implementiert wegen mangelnder Kommunikation zwischen Bauphysiker und Statiker und der rechtzeitigen Identifizierung und Diskussion des Problems. Das Ziel dieses Projekts ist es, in einem Merkblatt das Problem zu präsentieren und die vielen bestehenden Lösungen für Architekten, Ingenieure und Bauunternehmer aufzuzeigen.

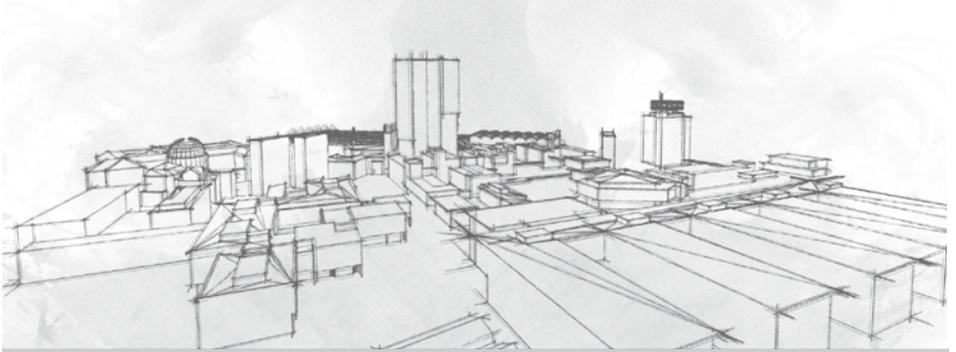
Lösungen bestehen aus verschiedenen Produkte und Strategien wie Kragplattenanschlüsse, Mauerfusselemente, Flankendämmungen, etc. Der berechnete Ψ -Wert jeder Lösung wird in drei Lastkategorien eingeteilt: niedrig, mittel und hoch.

Da jedes Projekt unterschiedliche Anforderungen hat, wird die Wahl der richtige Lösung den Ingenieuren, Architekten und Bauphysikern überlassen.

In very low energy buildings, thermal bridges cause a significant proportion of the total heat loss through the building envelope. A revision of earthquake codes for structures in many parts of Switzerland has resulted in increased demands on structural elements. These factors contribute to conflicts between structural integrity and the minimization of thermal bridges in typical energy efficient Swiss residential apartment buildings. A number of solutions to these conflicts exist, but are not often implemented due to a lack of communication between building physics experts and structural engineers and of timely identification and discussion of the problem. This project's aim is to create a leaflet to present the problem and indicate the many existing solutions to architects, engineers and contractors.

Solutions consist of various market products and strategies such as cantilever slab connections, specialized high thermal resistance bricks, insulation along the sides of construction elements, etc. The calculated Ψ -value of each solution is placed into three load categories: low, medium and high.

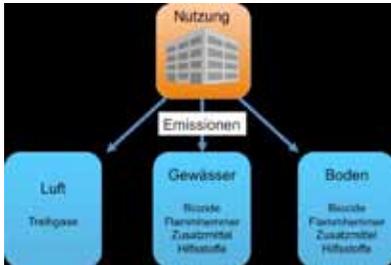
Since each project has different priorities, it is left up to the engineers, architects and building physics experts to determine which solution is the right one.



Ressourcen

Ökobilanzierung der Nutzungsphase von Baustoffen	44
KBOB-Empfehlung 2009/1 «Ökobilanzdaten im Baubereich»: Umfang der Aktualisierung und Erweiterung 2014 sowie zukünftige Schwerpunkte	45
Richtwert Gesamtumweltbelastung Gebäude	46
Suffizienzpfad Energie für Schulen	47

Ökobilanzierung der Nutzungsphase von Baustoffen



Daniel Savi, Matthias Klingler, Ueli Kasser, büro für umweltchemie, Schaffhauserstrasse 21, 8006 Zürich, d.savi@umweltchemie.ch, www.umweltchemie.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der Ökobilanzierung von Baustoffen wurde die Nutzungsphase bislang vernachlässigt. Dies ist für eine Reihe von Baustoffen und Anwendungen aufgrund des vorliegenden ersten Teils der Studie nicht gerechtfertigt. Eine Relevanzabschätzung anhand ausgewählter Additive, Schwermetalle und Hilfsstoffe zeigt, dass Emissionen aus Baustoffen während der langen Nutzungsphase deutlich mehr Umweltbelastungen verursachen können als die Produktherstellung selbst. Für 18 Beispielsubstanzen wurden die Emissionen während der Nutzung der Baustoffe aufgrund von Literaturquellen abgeschätzt, anhand der Methode der ökologischen Knappheit bewertet und mit der Herstellung verglichen. Im noch laufenden zweiten Teil der Studie werden die Emissionen aus Baustoffen soweit erhoben, dass die wichtigsten Baustoffgruppen in ihren Hauptanwendungsbereichen während der Nutzungsphase bilanziert werden können.

The use period of construction materials is usually not considered in life cycle assessments. This is not correct for many construction materials and applications, based on results of the first part of this study. The emissions of certain additives and heavy metals during the long use period can be very relevant compared to the environmental impact of the whole production chain. The emissions of 18 substances have been evaluated based on a literature review. The ecological scarcity method allows then to assess and compare the impact of the use and the production phase. In the scope of the current second part of the study, the use period of the most important and representative construction materials and possible emissions thereof will be evaluated according to his procedure.

KBOB-Empfehlung 2009/1:2014 „Ökobilanzdaten im Baubereich“: Aktualisierung und Erweiterung 2014 und Ausblick

Rolf Frischknecht, treeze Ltd., Kanzleistrasse 4, 8610 Uster, frischknecht@treeze.ch, www.treeze.ch Geschäftsführer Plattform „Ökobilanzdaten im Baubereich“

Reinhard Friedli, Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Fellerstrasse 21, 3003 Bern, reinhard.friedli@bbl.admin.ch, www.bbl.admin.ch Co-Leiter Plattform

Michael Pöll, Amt für Hochbauten der Stadt Zürich, Lindenhofstrasse 21, Postfach, 8021 Zürich, michael.poell@zuerich.ch, www.stadt-zuerich.ch/hochbau Co-Leiter Plattform

Heinrich Gugerli, Solistrasse 2, 8180 Bülach, heinrich.gugerli@bluewin.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Ende 2011 wurde die Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich gegründet. Vertreterinnen und Vertreter von professionellen öffentlichen und privaten Bauherren, der Bauindustrie und von Bauverbänden, von Behörden sowie der Forschung schlossen sich zusammen, um die Anwendung von Ökobilanzdaten in Bauwesen zu fördern. Hauptaktivität der Plattform ist das Bereitstellen, die Betreuung, Aktualisierung und Erweiterung von Sektor-spezifischen Ökobilanzdaten. Diese Daten werden in mehreren nationalen Merkblättern des SIA wie auch bei Bilanzierungen von Regionen gemäss dem Konzept 2000-Watt-Gesellschaft verwendet. Im Vergleich zu anderen Informationssystemen ist die KBOB / eco-bau / IPB-Empfehlung 2009/1 inhaltlich konsistent, kostengünstig und frei verfügbar. Die Ökobilanzdaten wurden kürzlich aktualisiert mit neusten Daten zur Herstellung von Beton, Zement und offenen warmgewalzten Stahlprofilen, zu Gebäudetechnik, Strom- und Erdgas-Bereitstellung und zur Abfallentsorgung in Kehrrechtverbrennungsanlagen. Zum ersten Mal sind in der neuen Version auch herstellere-spezifische Daten enthalten. Die Aktualisierung umfasst zudem den Wechsel auf die kürzlich neu publizierten Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit und der ebenfalls aktualisierten Treibhauspotenziale.

In late 2011 the platform life cycle inventory data in the building sector was launched. Representatives from professional public and private building owners, from building industry and associations, from public policy makers as well as from research and academic institutions joined together to enhance the application of life cycle assessment data in the building sector. Its main objective is the publication, maintenance, and extension of sector tailored life cycle assessment (LCA) data. Data are used in several national guidelines and standards related to buildings and in the 2000W society concept. Compared to other information systems, the LCA data lists prove to be efficient in terms of costs, efforts and accessibility. The LCA data were recently updated using most recent inventory data of concrete and cement production, hot rolled steel sections, building technology, electricity and natural gas supply and waste incineration. For the first time producer specific data were incorporated. Additionally, the most recent versions of the Swiss ecofactors and of the global warming potentials were used.

Richtwert Gesamtumweltbelastung Gebäude

Rolf Frischknecht, treeze Ltd., Kanzleistrasse 4, 8610 Uster, frischknecht@treeze.ch, www.treeze.ch

René Itten, treeze Ltd., Kanzleistrasse 4, 8610 Uster, itten@treeze.ch, www.treeze.ch

Franziska Wyss, treeze Ltd., Kanzleistrasse 4, 8610 Uster, wyss@treeze.ch, www.treeze.ch

Katrin Pfäffli, Architekturbüro Preisig Pfäffli, Schaffhauserstrasse 21, CH 8006 Zürich, pfaeffli@hansruedipreisig.ch, www.hansruedipreisig.ch

Viola John, ETH Zürich, Professur für Nachhaltiges Bauen, HIL F 28.3, Stefano-Francini-Platz 5, 8093 Zürich, viola.john@ibi.baug.ethz.ch, www.ibi.baug.ethz.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Wissenschaftliche Untersuchungen der Umweltbelastungen von Gebäuden sind weltweit in Erarbeitung und sollen als Entscheidungsgrundlage für Planer und Politik dienen. Ziel- und Richtwerte bezüglich nicht erneuerbarer Primärenergie und Treibhausgasemissionen von Gebäuden sind in der Schweiz mittlerweile etabliert, nicht jedoch für die Gesamtumweltbelastung. Die Umweltbelastung von 31 Schweizer Gebäuden (darunter 18 Wohngebäude) wurde ermittelt. Die sanierten Wohngebäude verursachen eine Gesamtumweltbelastung von zwischen 26'000 bis 27'000 UBP/m² EBF/a, während die Neubauten eine Umweltbelastung von zwischen 26'000 und 43'000 UBP/m² EBF/a verursachen. Die Umweltbelastung eines Wohnhauses beträgt heute rund 62'000 UBP/m² EBF/a. Die Gesamtumweltbelastung der Schweiz soll gemäss den für die Schweiz geltenden politischen Zielen um 38 – 63 % reduziert werden. Angewendet auf den Gebäudesektor an führt dies zu Zielwerten zwischen rund 23'000 und 38'000 UBP/m² EBF/a. Der Indikator Gesamtumweltbelastung führt zu anderen Resultaten als die bereits etablierten Indikatoren Treibhausgasemissionen und Primärenergie nicht erneuerbar und bietet daher eine optimale Ergänzung, da wertvolle neue Erkenntnisse gewonnen werden.

Scientific studies about environmental impacts of buildings are established worldwide and should enhance decision making for architects and politics. Target and reference values of non renewable primary energy demand and greenhouse gas emissions are well established in Switzerland; however target values for the indicator total environmental impacts are missing yet.

The environmental impacts of 31 Swiss buildings, thereof 18 residential buildings were analyzed. The environmental impacts of refurbished residential buildings varies between 26'000 and 27'000 UBP/m² ERA/a and those of newly constructed building varies between 26'000 and 43'000 UBP/m² ERA/a. On average a residential building today causes an impact of 62'000 UBP/m² ERA/a. According to Swiss political targets the environmental impacts should be reduced by 38 – 63 %. Applied on the building sector this leads to target values for residential buildings between 23'000 and 38'000 UBP/m² ERA/a. The indicator total environmental impacts results in findings different from the non renewable primary energy demand and the greenhouse gas emissions and hence provides an ideal completion as new valuable insights can be won.

Suffizienzpfad Energie für Schulbauten



Katrin Pfäffli, Architekturbüro Preisig Pfäffli, pfaeffli@hansruedipreisig.ch
www.hansruedipreisig.ch

Annette Aumann, Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, annette.aumann@zuerich.ch
www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen

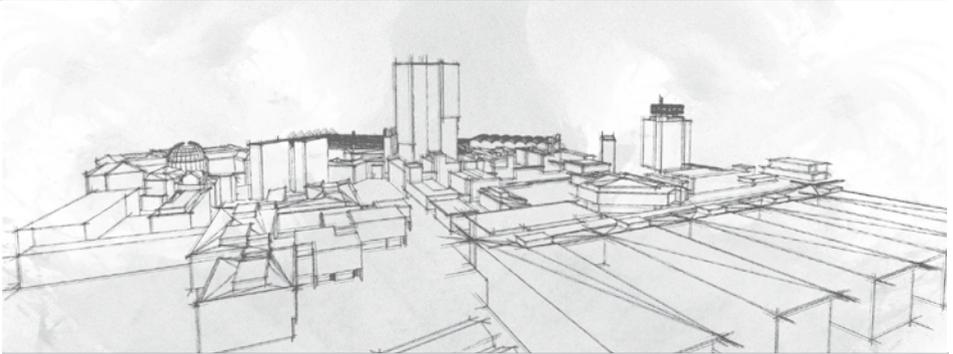
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft erreichen zu können, sind grosse Anstrengungen im Bereich der Energie-Effizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energieträger nötig. Suffizienz, also eine Reduktion der Nachfrage nach energierelevanten Gütern und Dienstleistungen, kann die Zielerreichung wesentlich unterstützen. Mit der vorliegenden Studie wird der Einfluss suffizienten Verhaltens auf den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen quantifiziert. Erfahrungen aus dem Betrieb der rund 120 Volksschulhäuser der Stadt Zürich dienen dazu, eine sinnvolle und realitätsnahe Variabilität im Nutzerverhalten zu definieren. Es zeigt sich, dass durch Suffizienz in den vier relevanten Einflussbereichen Flächenbedarf, Nutzungszeiten, Nutzerverhalten im Betrieb und in der Mobilität Einsparungen von 25-30% gegenüber einer typischen Nutzung erzielt werden. Bei Altbauten ist sogar eine Reduktion um 40% realisierbar. Die Studie leistet einen wertvollen Beitrag dazu, dieses Potenzial in Zukunft beim Bau und im Betrieb von Schulen umzusetzen.

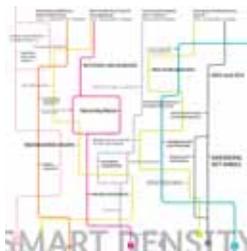
Reaching the goal of a 2000-watt society requires substantial efforts in terms of energy efficiency and the use of renewable energy sources. Sufficiency, which is to say a reduction in the demand for energy-related goods and services, can offer significant support towards achieving this goal. The present study quantifies the influence of sufficient behaviour on energy use and greenhouse gas emissions. Experiences from the way in which around 120 primary school buildings in the city of Zurich are run serve to define a meaningful, realistic variable in terms of consumer behaviour. It shows that applying sufficiency in the four relevant fields of influence - space requirements, usage times, user behaviour during operation, and mobility, can result in savings of 25-30% compared with typical usage. Indeed, a reduction of up to 40% is practicable for older buildings. The study forms a valuable contribution towards transferring this potential to school building and operation in the future.



Transformation und Bauerneuerung II

Smart Density – Verdichten und Erneuern mit Holz	49
Kostenoptimierung und Nachhaltigkeit im Brennpunkt – ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohngebäude mit industrialisierten Technologien	50
Erneuerungstätigkeit und Erneuerungsmotive bei Bürobauten	51
INSPIRE: Kosteneffektive Erneuerungsstrategien für weitreichende Energieverbrauchs- und CO ₂ -Emissionsreduktionen	52

Smart Density – Verdichten und Erneuern mit Holz



Dr. Ulrike Sturm, Jörg Schumacher, Prof. Dr. Peter Schwehr
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CTTP)
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Technikumstrasse 21, 6048 Horw
cctp.technik-architektur@hslu.ch, www.cctp.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Haushälterische Bodennutzung und Siedlungsentwicklung nach innen sind erklärte politische Ziele der Raumplanung des Bundes. Das Projekt «Smart Density – Erneuern und Verdichten mit Holz» untersuchte, wie Wohnquartiere verdichtet werden können, ohne dass diese an Qualität verlieren oder ein unerwünschter Austausch der Bewohnerschaft erfolgt. Im Fokus stand die Frage, welchen Beitrag der moderne Holzbau für Bauen im Bestand leisten kann. Im Projekt konnte gezeigt werden, dass der moderne Holzbau zur Entwicklung von ganzheitlichen Verdichtungsstrategien wesentlich beitragen kann sowie von welchen Bedingungen die erfolgreiche Umsetzung (raumplanerisch, prozessual, baulich) abhängt.

«Smart Density» kombiniert hierfür dialogische Verfahren zwischen Schlüsselakteuren mit einer ortsbaulichen Analyse- und Konzeptionstechnik. Die Analysen und – u.a. holzbaulichen – Konzepte dienten als Basis für den ergebnisorientierten Aushandlungsprozess zwischen kommunalen und privaten Interessen.

Economic land use is a political aim of Switzerland. «Smart Density – timber constructions and their use for retrofit and densification» examined how living quarters can be densified without losing their quality or losing original residents. In particular, the project showed how modern timber constructions can answer the challenges of building in already built-up areas.

The project demonstrates that modern timber constructions considerably contribute to holistic strategies of densification. Moreover it shows which conditions (concerning spatial planning, procedures and constructions) have to be met for successful realization.

To reach this goal «Smart Density» combines an approach based on dialogue and cooperation with key stakeholders with a specific analysis of the built environment. This leads to specific concepts – in timber construction – which help to negotiate conflicts of interests.

Kostenoptimierung und Nachhaltigkeit im Brennpunkt – Ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohngebäude



Sonja Geier, Doris Ehrbar, Peter Schwehr
Hochschule Luzern T&A, Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
Technikumstrasse 21, 6048 Horw
sonja.geier@hslu.ch; www.hslu.ch/cctp

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das FP7 Projekt E2ReBuild hatte zum Ziel, den Einsatz industrialisierter Technologien im Sanierungssektor, der derzeit von handwerklich, ressourcenintensiven Arbeitsprozessen vor Ort dominiert ist, voranzutreiben. Der Einsatz dieser Technologien scheitert in der Praxis zumeist nicht an der Verfügbarkeit, sondern an wirtschaftlichen Argumenten. Das CCTP hat im Rahmen des Projektes neue Entscheidungsperimeter für ganzheitliche Sanierungsstrategien ausgearbeitet. Die Resultate schaffen wichtige Grundlagen für die dringend erforderliche Weiterentwicklung traditionell geprägter Sanierungsstrategien hin zu innovativem Technologieeinsatz, der Qualität, Zeit- und Ressourcenaufwand bei gleichzeitig hoher Nutzerakzeptanz optimiert. Dabei werden neue Perspektiven aufgezeigt, die geeignet sind, den «Added Value» ganzheitlicher Sanierungsstrategien abzubilden.

Cost optimisation and sustainability in focus – holistic retrofit strategies for residential buildings

The FP7 project E2ReBuild aimed at promoting the use of industrialised technologies in the retrofit sector which is presently determined by manual, resource-intensive work procedures. In day-to-day practice, use of these technologies doesn't fail because of lack of availability, but usually for economic reasons. The Competence Centre for Typology & Planning in Architecture (CCTP) conducted a research project to define decision-making perimeters for holistic retrofit strategies. The results provide fundamental insight for the urgently needed transition from tradition-based renovation strategies to the innovative use of technology that optimises quality and the time and resources required whilst enjoying high user acceptance. The project uncovers new perspectives which can be used to illustrate the added value of holistic retrofit strategies.

Erneuerungstätigkeit und Erneuerungsmotive bei Bürobauten

Dr. Martin Jakob, TEP Energy GmbH, Martin.Jakob@tep-energy.ch

Heike Berleth, TEP Energy GmbH, Walter Ott, econcept AG, Stephanie Bade, econcept AG

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In den letzten Jahren wurden umfangreiche empirische Studien zur Erneuerungstätigkeit und zum Erneuerungsverhalten im Bereich der Wohnbauten durchgeführt (Banfi, Ramseier et al. 2011 [1]; Banfi, Farsi, Jakob et al. 2012 [2]; Ott, Jakob et al. 2005 [3]). Im Gegensatz dazu ist die Datenlage im Bereich der Bürobauten deutlich weniger dicht. Deswegen wurde von den Autoren die Situation bei Büro- und Verwaltungsbauten in der Stadt Zürich empirisch gestützt untersucht (Ott et al. 2013 [4]). Das Ziel war, Bestimmungsfaktoren bezüglich der energiegetriebenen Erneuerungstätigkeit zu finden, welche die Wahrscheinlichkeit für eine energetische Verbesserung entweder erhöhen oder senken. Demzufolge werden zum einen der Ausstattungsgrad, die Gebäudetechnologie und das Erneuerungsverhalten, und zum andern Strategien von Eigentümer/innen und Bewirtschafter/innen analysiert. Insbesondere werden Motive und Einflussfaktoren, die zu einer generellen, sowie zu einer energie-sparenden Erneuerungstätigkeit führen, untersucht. Zuerst werden die bisherigen Erneuerungstätigkeiten mittels Eingriffsraten und Raten energetischer Verbesserungen beschrieben. Danach werden Ziele und Motive geschildert, welche die Erneuerungstätigkeiten beeinflussen und Ähnlichkeiten, sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen Eigentümer/innen und Bewirtschafter/innen beschreiben. Drittens werden durch eine Regressionsanalyse Eigenschaften von Gebäuden, sowie deren Eigentümer/innen und /oder Bewirtschafter/innen eruiert, die Erneuerungstätigkeiten beeinflusst haben. Und abschliessend werden Hemmnisse für energetische Erneuerungstätigkeiten erforscht und Empfehlungen formulieren.

In recent years extensive empirical investigations have been made about building retrofit activities and behavior in the residential sector. However such empirical data has been available much less in the non-residential sector so far. Therefore, an empirical study has been carried out by the authors in order to investigate the situation of office and administrative buildings in the city of Zurich (Ott et al. 2013 [4]). The goal of the study was to gather energy-relevant determinants of a sample of office buildings, in terms of energy increasing factors on the one hand and in terms of energy-reducing factors on the other hand. Hence, we analyze both, the equipment of office buildings with appliances and building technologies and the retrofit behavior as well as the management strategies of building owners and managers of such buildings. In particular, we investigate motivation and influencing factors which lead to retrofits in general and to energy-saving retrofits: First, we describe the hitherto retrofit activity regarding office and administrative buildings in terms of retrofit rates and their break-down on different types of retrofit measures. Second, we portray goals and motives which influence retrofit and describe similarities and differences among owners, managers or buildings with specific attributes. Third, by regression analysis, we empirically confirm characteristics of buildings and owners or managers which have been stated to determine retrofit outcomes in previous, mostly not empirical analyses. Finally, we explore the barriers to energy-efficient retrofit activities.

INSPIRE: Kosteneffektive Erneuerungsstrategien für weitreichende Energieverbrauchs- und CO₂-Emissionsreduktionen

Stefan von Grünigen stefan.vongruenigen@econcept.ch
Roman Bolliger roman.bolliger@econcept.ch
Martin Jakob martin.jakob@tep-energy.ch
Sonja Kallio sonja.kallio@tep-energy.ch
Walter Ott walter.ott@econcept.ch

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich, +41 44 286 75 75
TEP Energy GmbH, Rotbuchstrasse 68, 8037 Zürich, +41 43 500 71 71

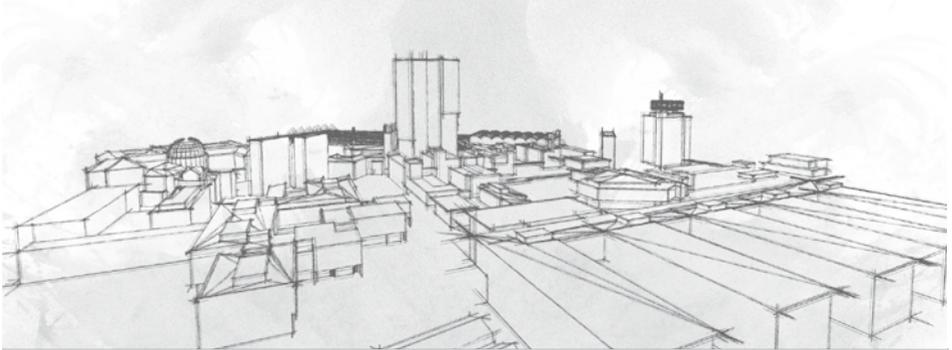
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Reduktion der Treibhausemissionen und des Primärenergieverbrauchs im Gebäudebestand stellt nach wie vor eine bedeutende Herausforderung dar. Deren Bewältigung erfordert die Identifikation von kostenoptimalen Erneuerungsstrategien, um eine grösst-mögliche Reduktion im Rahmen der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel zu erreichen. Im INSPIRE-Projekt wurden derartige Strategien für einen repräsentativen Mehrfamilienhaustyp der Schweiz identifiziert und bezüglich ihrer Kosten sowie ihrer Energie- und Treibhausgaswirkungen beurteilt und verglichen. Dabei wurde auch ein umfassendes Tool entwickelt, welches Fachpersonen und Entscheidungstragenden erlaubt Berechnungen für ein konkretes Gebäude selbst durchzuführen. Das INSPIRE Tool unterstützt Fachpersonen und Entscheidungstragende bereits in einer frühen Phase des Projektes, Trade-Offs und Synergien zwischen verschiedenen Massnahmen und Massnahmenpaketen zu untersuchen sowie jene Strategien zu identifizieren, die kosteneffizient Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen reduzieren.

The reduction of greenhouse gas emissions and primary energy consumption in the existing building stock is a major challenge. Mastering of this challenge requires the identification of cost optimal retrofit strategies to achieve maximal reduction of energy use and greenhouse gas emissions. Within the framework of the INSPIRE-project, such strategies were investigated for a reference multi-family building in Switzerland. The strategies were evaluated with respect to their life-cycle costs and impacts on energy use and greenhouse gas emissions. A comprehensive calculation tool was developed that allows practitioners and decision makers already in an early phase of the project to carry out calculations for a specific building on their own. The tool supports the users in assessing trade-offs and synergies between different types of measures and in identifying strategies aiming at reducing cost-effectively primary energy usage and greenhouse gas emissions in buildings.



Gebäudehülle- und technik

GBox: a Transportable Device for In-Situ Measure of Windows' G-Value	54
S.A.D.L.E.S.S. Überarbeitung SIA 380/4 Beleuchtung mit Schwerpunkt Tageslicht	55
Solar Air Collectors for Efficiency Increase in Ventilation Systems of Refurbished Industry Buildings	56
Hocheffiziente Turbo-Wärmepumpe für Niederhub-Anwendungen	57

G-box: a transportable device for in-situ measure of window's Solar Heat Gain Coefficient



Peter Gallinelli, Reto Camponovo, Dimitri Crivellin, Sylvie Margot
 LEEA – HEPIA – HESSO, 4 rue de la Prairie, 1202 Genève, www.leea.ch
 Daniel Pahud, Marco Belliard
 ISAAC – DACD – SUPSI, Campus Trevano, 6952 Canobbio, www.supsi.ch/isaac

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

L'objectif principal de ce projet est le développement d'un calorimètre transportable, facilement reproductible sur la base d'un prototype, qui permette de mesurer le coefficient g d'un vitrage, i.e. la fraction de l'ensoleillement solaire incident qui est transmise à l'intérieur. Contrairement aux bancs de mesure fixe (test en laboratoire), le dispositif est monté temporairement sur une façade existante pour mesurer son comportement réel (simple peau, double-peau, façade en verre opaque), incluant éventuellement une protection solaire. Le projet comprend la mesure de façades représentatives en conditions réelles d'exploitation. Les avantages et les limitations du dispositif g-box sont établis. L'effet d'ombrage dynamique sur le coefficient g, comme celui des lamelles d'un store, peut être mis en évidence par le dispositif. Toutefois une surestimation du coefficient g requiert des études spécifiques pour améliorer le dispositif. Ce dernier présente déjà de très bonnes caractéristiques.

The main objective of the project is the development of a transportable calorimeter, easily reproducible on the basis of a prototype, which allows for the assessment of the g-value of glazing and window systems, i.e. the fraction of incident solar energy that is transmitted inside. Unlike standard calorimeters for laboratory Solar Heat Gain Coefficient (SHGC or g-value) assessment, the device is temporarily mounted on existing facades to measure their real behavior (single skin, double skin, opaque glass facades), including their possible solar protections. The project includes measurements on representative facades in real operating conditions. Advantages and limitations of the g-box device are characterized. Dynamic effect of shadows, such as the slat position of a venetian blind, can be shown by the g-box. An overestimation of the g-value makes more in-depth studies necessary to improve the measurement and analysis procedure of the device. This latter already presents very good and satisfactory characteristics.

S.A.D.L.E.S.S.

Revision SIA 380/4 Teilprojekt Beleuchtung

Betrachtung von Sonnenschutzsystemen mit dem Fokus Tageslicht



Dipl. El. Ing. TU

Björn Schrader

Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Technikumstrasse 21, 6048 Horw/LU, bjoern.schrader@hslu.ch, <http://www.hslu.ch/licht>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Anteil der Beleuchtung am schweizerischen Stromverbrauch beträgt 13%. Aus diesem Grund wird die Beleuchtung auch immer wieder in der aktuellen Energiediskussion als zentrales Element bei Effizienzsteigerungsmassnahmen genannt.

Der Beleuchtungsnachweis nach SIA 380/4 ist seit Jahren in der Praxis etabliert. Aktuell wird dieser revidiert. Ein Schwerpunkt liegt dabei im Bereich der Tageslichtnutzung. Das Projekt SADLESS hat das Ziel die einzelnen Einflussparameter des Sonnenschutzes in Bezug auf die Tageslichtnutzung zu überprüfen. Grundlage dafür bilden 1:1 Messungen innerhalb eines drehbaren Lichtmesscontainers. Die daraus resultierenden Ergebnisse fliessen in die neue Version der SIA 380/4 ein und werden als Auswahlhilfe für den Planer bereitgestellt.

Lighting accounts for 13% of total electricity consumption in Switzerland. For this reason, in ongoing energy discussions lighting is consistently mentioned as a central item in measures to increase efficiency. The SIA 380/4 for lighting is established in practice for years and is being revised. The project SADLESS has the objective to support the utilization of daylight and its potential to the reduction of full load hours of electrical lighting. This will be implemented with the help from 1:1 technical measurements of light in a measurement chamber that is rotated around its own axis. The results will be entered into the new SIA 380/4 "Electric Energy in Buildings- Lighting". In this context the selections and ratings for solar shading systems contained in SIA 380/4 will also be revised.

Solar air collectors for efficiency increase in ventilation systems of refurbished industry buildings



Benoit Sicre, Patrick Baumann
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw
benoit.sicre@hslu.ch
<http://www.hslu.ch/technik-architektur>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

For the purpose of energy conservation, modern buildings are becoming more and more airtight and generally rely on a mechanical ventilation system for the supply of breath air in the rooms. According to literature, solar air heating systems can contribute in a cost-effective way to the heating and ventilation of utility buildings.

To demonstrate the technical feasibility of generating heating energy on facades, a demonstration plant based on an unglazed solar air collector was installed in 2013 and was intensively studied using energy metering during a three month period in winter. The paper describes the measurement results and discusses the energy performance issue in the shape of a benchmark analysis with a building integrated PV system.

A des fins de conservation d'énergie, les bâtiments modernes sont construits de plus en plus étanche à l'air et dépendent d'une ventilation mécanique pour l'alimentation en air propre. Selon la littérature, les systèmes de chauffage solaire à air peuvent contribuer de façon rentable au chauffage et à la ventilation des bâtiments commerciaux.

Pour démontrer la faisabilité technique de la production d'énergie de chauffage au moyen de la façade, une unité de démonstration basée sur un capteur solaire à air non vitré a été installée en 2013 et a été intensivement étudiée en utilisant un comptage d'énergie pendant trois mois en hiver. Le papier décrit les résultats de mesure et aborde la question de la performance énergétique sous forme d'une analyse comparative avec un système photovoltaïque intégré du bâtiment.

Hocheffiziente Turbo-Wärmepumpe für Niederhub-Anwendungen

Lukas Gasser¹, Prof. Dr. Beat Wellig¹, Marc Bächtelmann², Christoph Meier²

¹ Hochschule Luzern – Technik & Architektur, CC Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik, Technikumstrasse 21, 6048 Horw, E-Mail: beat.wellig@hslu.ch, www.hslu.ch/tevt
² BS2 AG, Brandstrasse 33, 8952 Schlieren, E-Mail: mbaetschmann@bs2.ch, www.bs2.ch

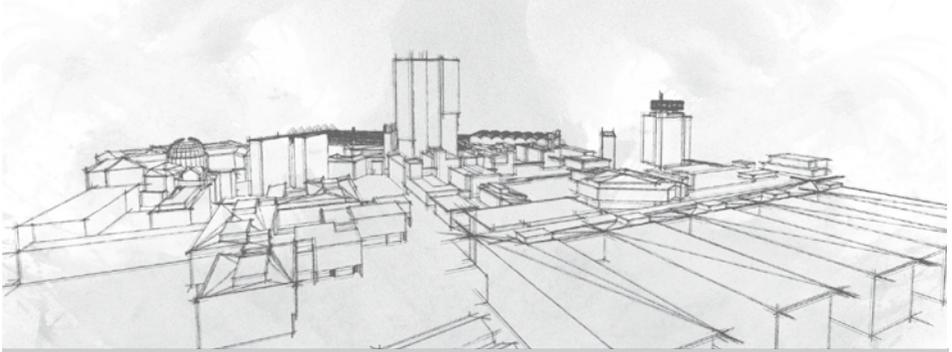
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Wärmepumpen und Klimakälteanlagen sind heute eine weit verbreitete und ausgereifte Technologien für die Beheizung bzw. Kühlung von Gebäuden. Die Effizienz dieser Anlagen ist stark vom Temperaturhub abhängig. In Anwendung mit kleinem äusseren Temperaturhub verfügen diese Anlagen über ein bisher nicht ausgeschöpftes Potenzial zur Einsparung von Primärenergie und Reduktion der CO₂-Emissionen durch Gebäude. Das Potenzial für hocheffiziente Heiz- und Kühlsysteme mit kleinem Temperaturhub kann heute nur ungenügend genutzt werden, da Standard-Anlagen typischerweise für relativ grosse Temperaturhübe ausgelegt werden. Im vorliegenden KTI-Projekt entwickeln die Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Horw, und die BS2 AG, Schlieren, eine für die Anwendung bei kleinen Temperaturhüben optimierte Niederhub-Wärmepumpe bzw. Klimakälteanlage mit Turbo-Kompressor für thermische Leistungen im Bereich von 4 kW bis 20 kW, welche über den relevanten Bereich des Temperaturhubes von 10 K bis 30 K einen bisher unerreicht hohen und relativ konstanten Gütegrad erreicht. Die ersten experimentellen Untersuchungen bestätigen eindrücklich, dass mit dieser Anlage das Potenzial eines kleinen Temperaturhubs bestmöglich ausgenutzt und damit markante Effizienzsteigerungen erreicht werden können.

Today heat pumps and chillers are widespread and sophisticated technologies for heating and cooling applications in buildings. Their efficiency as measured by the coefficient of performance COP is closely related to the inner temperature lift. In applications with small external temperature lifts these unit operations have a large potential for saving primary energy and reducing CO₂ emissions of buildings. This potential for highly efficient systems is not fully exploited as standard heat pumps and chillers are designed for relatively large temperature lifts. In this CTI project a new heat pump or rather a chiller for thermal capacities in the range of 4 kW to 20 kW using turbo compressor technology optimized for low temperature lift applications has been developed by the Lucerne School of Engineering and Architecture, Horw, and the BS2 AG, Schlieren. Over a relevant range of the temperature lift from 10 K to 30 K, the newly developed low temperature lift heat pump reaches a previously unmatched high and relatively constant carnot efficiency. The first experimental studies confirm the potential of low temperature lifts and show how significant improvements in efficiency can be achieved using the newly developed low temperature lift heat pump.



Postersession II - Kurzpräsentation der Poster

Rénovation Minergie d'un bâtiment résidentiel de plus de 5000 m2: bilan énergétique et financier	59
Analyse der 2000-Watt-Gesellschaftsaspekte im städtebaulichen Planungsprozess	60
Möglichkeiten einer dynamischen Nachhaltigkeitsbeurteilung von Quartieren und Arealen	61
Innovative holistic approach and evaluation for zero-carbon districts	62
RenQuart: Rénovation de Quartier	63
Wärme- und Kälteversorgung mit Erdsondenfeldern – Vergleich von Messdaten und vereinfachter Abbildung in Polysun	64
Monitoring Suurstoffi-Areal Risch/Rotkreuz–Dynamik und Optimierung eines Anergienetzes	65
Simulation thermischer Arealvernetzung mit IDA-ICE	66
Smart Sharing: Projekt your+ am Solar Decathlon Europe 2014	67
Die Internationalisierung des SIA-Effizienzpfads Energie	68
Integrative Betrachtung von Sozialpsychologie und Gebäudetechnik zur Förderung von suffizientem Verhalten –Bewertung eines interaktiven Netzwerkes	69

Rénovation Minergie d'un bâtiment résidentiel de plus de 5'000 m² : bilan énergétique et financier

Jad Khoury, Floriane Mermoud, Pierre Hollmuller, Bernard Lachal
Université de Genève, Institut des Sciences de l'Environnement & Institut Forel, Section des sciences de la Terre et de l'Environnement
www.unige.ch/energie
Contact: jad.khoury@unige.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Cette étude concerne la rénovation énergétique au standard Minergie d'un bâtiment résidentiel de plus de 5'000 m², construit en 1963 et rénové en 2008. Suite à la rénovation la demande nette en chauffage du bâtiment a diminué d'environ 150 MJ/m²/an grâce à la rénovation de l'enveloppe et à la récupération de chaleur sur l'air extrait. La rénovation a par contre induit des consommations électriques supplémentaires de près de 10 MJ/m²/an. Les économies d'énergie réalisées peuvent paraître faibles a priori, mais s'expliquent notamment par le fait que la performance de l'enveloppe thermique s'appuie en grande partie sur celle des loggias, qui dépend de l'utilisation faite par les occupants. L'installation solaire et la ventilation double flux présentent quant à elles des performances classiques. Le coût total de la rénovation a été de l'ordre de 1'000 CHF HT/m², dont 65% dédiés aux travaux d'amélioration énergétique. Le coût du kWh économisé atteint presque 40 centimes (ramené à 30 centimes grâce aux subventions). Ce chiffre peut paraître élevé, mais il ne prend pas en compte les co-bénéfices induits par la rénovation (augmentation de la valeur du patrimoine bâti, amélioration du confort intérieur).

This study concerns the low-energy renovation of a residential building of over 5,000 m², built in 1963 and renovated in 2008. After renovation, the net heating demand of the building dropped by about 150 MJ/m²/year, thanks to the renovation of the envelope and the heat recovery on the exhaust air. The latter however induced additional electricity consumption of nearly 10 MJ/m²/year. Energy savings may seem small, but can be explained by the fact that the performance of the thermal envelope is based largely on that of the loggias, which depend on the use made by the occupants. The solar system and double flow ventilation on their turn yield classic performances. The total cost of the renovation was approximately CHF 1'000 HT/m², with 65% devoted to energy efficiency improvements. The cost per kWh saved is almost 40 cents (reduced to 30 cents through subsidies). This figure may seem high, but it does not take into account co-benefits arising from the renovation (increase of the built heritage value, improved indoor comfort).

Analyse der 2000-Watt-Gesellschaftsaspekte im städtebaulichen Planungsprozess

Katrin Victor, Intep – Integrale Planung GmbH, Dufourstrasse 105, 8008 Zürich, victor@intep.com, www.intep.com

Daniel Kellenberger, Intep – Integrale Planung GmbH, Dufourstrasse 105, 8008 Zürich, kellenberger@intep.com, www.intep.com

Bruno Hösli, Planar AG für Raumentwicklung, Rigistrasse 9, 8006 Zürich, b.hoesli@planar.ch, www.planar.ch

Gerhard Schuster, rundum mobil GmbH, Schulhausstrasse 2, 3600 Thun, g.schuster@rundum-mobil.ch, www.rundum-mobil.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Verankerung der 2000-Watt-Gesellschaftsaspekte im städtebaulichen Planungsprozess stellt viele Städte und Gemeinden vor die Herausforderung, die richtigen Massnahmen zum richtigen Zeitpunkt im städtebaulichen Planungsprozess auszuwählen und umzusetzen. Vor dem Hintergrund der 2000-Watt-Gesellschaftsziele stellen sich derzeit viele Planer die Frage, welcher Bestand zu erhalten ist, welche Gebäude abzureissen sind und wo ein Neubau sinnvoll ist.

Damit die Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft auch bei Bestandesquartieren einfacher wird, ist in einem ersten Schritt eine Analyse der 2000-Watt-Gesellschaftsaspekte im städtebaulichen Planungsprozess notwendig. Dieses Projekt enthält eine strukturierte Analyse der in den städtebaulichen Planungsprozessen verwendeten Instrumente hinsichtlich dieser Aspekte. Die Analyse begrenzt sich auf die Schweiz. Daraus folgernd wird ein möglicher zukünftiger Handlungsbedarf in Bezug auf die Entwicklung neuer oder die Weiterentwicklung bestehender Bewertungsinstrumente resultieren.

Das Forschungsteam wird von Intep geleitet und durch eine Begleitgruppe von Experten ergänzt. Der Abschluss des Projektes ist Ende 2014 vorgesehen.

With the inclusion of the 2000-Watt society aspects in the urban planning process, many cities and communities face the challenge of choosing and implementing the right measures timely in the urban planning process. Considering the background of the objectives of the 2000-Watt society arises for planners the question which existing buildings are to keep, which buildings are to tear down and where a new building is reasonable.

In order to facilitate the 2000-Watt society in the future for built-up districts as well, an analysis of the 2000-Watt society aspects in the urban planning process is necessary in an initial step. This project contains a structured analysis of the tools applied in the urban planning process regarding the aspects of the 2000-Watt society. The analysis is restricted to Switzerland. As an outcome, a potential need for future action in matters of the development of new or the further development of existing evaluation tools will result.

The research team is led by Intep and is supplemented by subject matter experts. The project is scheduled to terminate at the end of the year 2014.

Möglichkeiten einer dynamischen Nachhaltigkeits- beurteilung von Arealen und Quartieren

Matthias Sulzer, Dipl. Ing. FH / SIA, MBA
Hochschule Luzern, Technikumstrasse 21, 6048 Horw
matthias.sulzer@hslu.ch, www.hslu.ch/technik-architektur

Joël-Pascal Buntschu, MSc ETH RE & IS
Wüest & Partner AG, Bleicherweg 5, 8001 Zürich
joel.buntschu@wuestundpartner.com, www.wuestundpartner.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die vorliegende Studie evaluiert Möglichkeiten, Entwicklungen von Arealen und Quartieren wertneutral und dynamisch auf ihre Nachhaltigkeit hin zu beurteilen. Dazu wird untersucht, ob bestehende Nachhaltigkeitsbeurteilungssysteme ganzheitlich, ideologiefrei, marktorientiert, örtlich und zeitlich dynamisch sowie messbar, überprüfbar und nachvollziehbar sind.

In einem separaten Kapitel wird das Konzept des Ökologischen Fussabdrucks behandelt. Dieser weist die gewünschten Attribute grösstenteils nicht auf und kann auf Grund einer ungeeigneten methodischen Basis auch nicht zweckmässig weiterentwickelt werden.

Die weltweit verbreitetsten Labels (das britische BREEAM und das amerikanische LEED) sowie vier Instrumente aus dem deutschsprachigen Raum zur Nachhaltigkeitsbeurteilung von Arealen und Quartieren werden auf ihre Eignung hin geprüft. Es zeigt sich, dass jedes Instrument spezifische Vorteile aufweist und durch eine Kombination der untersuchten Methoden das Set an Attributen fast vollständig erreicht werden kann.

Um dem Fehlen eines zeitlich dynamischen Instrumentes Rechnung zu tragen, wird ein Grundgerüst eines Benchmark-Konzepts entwickelt. Dieses erfasst neben statischen auch dynamische Parameter und erlaubt so eine fortlaufende Nachhaltigkeitsbeurteilung. Es wird ein Katalog der wichtigsten dynamischen Indikatoren für Areale und Quartiere erstellt.

Abschliessend wird das Problem der fehlenden Dynamik von Sachbilanzdatenbanken diskutiert und eine qualifiziert offene Datenbankform für dessen Behebung vorgeschlagen.

This paper evaluates the possibilities of neutral, dynamic sustainability assessments for building sites and quarters. It investigates the existing instruments in regards to how holistic, ideology-free, spatial and temporal dynamic, focused on markets and finally verifiable and understandable they are. A separate chapter deals with the concept of the ecological footprint and comes to the conclusion that it is not suitable at all. Further on, the British BREEAM, the American LEED and four assessment instruments from Germany and Switzerland are analysed. Each instrument has its advantages and a combination of its best features leads to a nearly entire set of attributes to prove the defined neutral, dynamic sustainability.

Because existing instruments show deficiencies in temporal dynamic, we develop a benchmark concept with static and dynamic parameters to enable a continuous sustainability assessment. We also define a catalogue with the most important dynamic indicators. Finally a qualified open database for Life Cycle Assessment data is proposed.

Innovative holistic approach and evaluation for zero-carbon districts



Matthias Rouge, matthias.rouge@hefr.ch, HES-SO // Fribourg – Ecole d'ingénieurs et d'architectes, Bd de Pérolles 80, CP32, Fribourg 1705, <https://eia-fr.ch/>

Jean-Philippe Bacher, jean-philippe.bacher@hefr.ch

Elena-Lavinia Niederhäuser, elena-lavinia.niederhaeuser@hefr.ch

Werner Halter, werner.halter@climate-services.ch, Climate services Sàrl, Passage du Cardinal 1, 1700 Fribourg, <http://www.climate-services.ch/>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

L'expression « zero-carbon » fait référence aux émissions de gaz à effet de serre - GES - induites par les activités humaines. Une méthodologie est développée pour élaborer un bilan carbone au niveau d'un quartier et, des entreprises et des résidents qui le constituent. Elle prend en compte les flux d'énergie (la production sur site, les exportations et importations), l'énergie grise ainsi que toutes les consommations de tous les résidents du quartier. Le bilan permet d'évaluer la quantité de GES à compenser afin d'atteindre l'objectif « zero-carbon ». Une stratégie est développée pour quantifier ces émissions de GES et les compenser grâce l'exportation d'énergie excédentaire et/ou à l'achat de certificats. La méthodologie est ensuite appliquée, à titre d'exemple, au futur quartier d'innovation blueFACTORY à Fribourg. L'analyse des émissions de GES induites par la construction et l'exploitation d'un bâtiment type de ce quartier, montrent la possibilité d'atteindre l'objectif « zero-carbon » tel que défini dans l'approche proposée.

The “zero-carbon” expression refers to the green house gas (GHG) emissions induced by the human activities. A methodology is developed to perform a carbon balance for a district and its companies and residents. It takes into account the energy flux (importations, exportations and production on site), grey energy and the district user's consumptions. The carbon balance allows quantifying the GHGs which must be compensated, through the purchasing of certificates and exportations of excess energy. This methodology is applied, as example, on the future blueFACTORY district. The analysis of the GHG emissions, induced by the construction and the exploitation of a district's building, highlights the opportunity to achieve the “zero-carbon” goal as defined in the proposed approach.

RenQuart : Rénovation de Quartier



Fabien Kuchler, fabien.kuchler@crem.ch, www.crem.ch
Fabien Poumadère, fabien.poumadere@crem.ch, www.crem.ch
Gaëtan Cherix, gaetan.cherix@crem.ch, www.crem.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Le parc immobilier suisse représente 46% de la consommation d'énergie totale. Malgré ce fait, le taux d'assainissement énergétique des bâtiments ne dépasse pas 0,9%. Les contraintes, d'ordre financier ou technique, ont tendance à freiner le dynamisme de ce secteur énergivore.

Par l'intermédiaire du projet RenQuart (Rénovation de Quartier), financé par TheArk Energy, les collaborateurs du CREM, en partenariat avec la HES-SO Valais, ont étudié les opportunités énergétiques et financières qu'apporterait une rénovation de l'ensemble d'un quartier, comparée à une rénovation individuelle bâtiment par bâtiment.

Pour valider l'ensemble des éléments étudiés, un cas d'étude a permis de confirmer les modèles sur des données réelles à l'aide de scénarios, et une méthode a pu être généralisée au cours du projet.

The Swiss real estate sector represents 46% of the final energy consumption. Despite this important part, the energy retrofitting rate of buildings does not exceed 0,9%. Costs and constraints, often coupled with long returns on investment, tend to slow the dynamism of this energy-intensive sector.

Through the "RenQuart" (Retrofitting District) project funded by TheArk Energy, CREM collaborators, in partnership with HES-SO Valais, are studying the economical and energetical opportunities brought by retrofitting buildings at a district scale, compared to a "building-by-building" approach.

A case study has enabled to validate these elements on real data, using scenarios and a general method developed during the project

Wärme- und Kälteversorgung mit Erdsondenfeldern – Vergleich von Messdaten und vereinfachter Abbildung in Polysun

Florian Ruesch, Jakob Scherer, Thomas Gautschi, Matthias Rommel
florian.ruesch@hsr.ch, www.solarenergy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Erdsonden können sowohl als Quelle für die Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen dienen, als auch zur Kälteversorgung genutzt werden. Speziell bei grossen Anlage mit ganzen Erdsondenfeldern ist eine Regeneration resp. eine doppelte Nutzung nötig um ein stetiges Auskühlen (oder Erwärmen) des Feldes zu verhindern. Bei einer ausgeglichenen Jahresbilanz von Wärmebezug und Einspeisung (oder Kältebezug) können grosse Erdsondenfelder als Saisonspeicher auf tiefem Temperaturniveau eingesetzt werden und ganze Gebäudekomplexe oder mittels Niedertemperaturnetzen ganze Quartiere mit niedergrädiger Energie versorgen. In diesem Beitrag werden Messdaten einer Anlage zur Wärme und Kältebereitstellung in einem Büro- und Industriekomplex mit einer vereinfachten Simulation in der Software Polysun verglichen. Im zweiten Teil wird untersucht, wie mit derselben Software die Dynamik von Niedertemperaturnetzen mit eingebundenem Erdsondenfeld und dezentralen Bezüglern abgebildet werden kann. Mittels Erweiterungen des Pumpenmodells und der Druckverlustberechnung kann die benötigte Hilfsenergie (der Umwälzpumpen) für eines sich im Bau befindlichen Netzes abgeschätzt werden.

Borehole heat exchangers can serve as low temperature sources for heat pumps and can be used for climatisation and cooling. If entire borehole fields are needed for the supply a regeneration respectively double use is needed in order to avoid long term cooling (or heating) of the surrounding earth. With seasonally balanced applications, large borehole fields can serve as seasonal storages and provide energy at low temperatures for building complexes or entire neighborhoods if connected with low temperature networks. In this paper measurements from a heat and cold supply system of a building complex are compared to simplified simulations with the software Polysun. In the second part of the contribution the same software is used to simulate the dynamics in a low temperature network connected to a large borehole field with various decentralized consumers. The pump model and pressure drop calculation is adapted in order to estimate the auxiliary energy needed for the circulation pumps of a specific network which is presently under construction.

Monitoring Suurstoffi-Areal Risch/Rotkreuz - Dynamik und Optimierung eines Anergienetzes



Autoren: Stefan Brücker, Nadège Vetterli, Matthias Sulzer, Urs-Peter Menti
Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG),
Technikumstrasse 21, 6048 Horw, stefan.bruecker@hslu.ch, www.hslu.ch/zig

Zusammenfassung

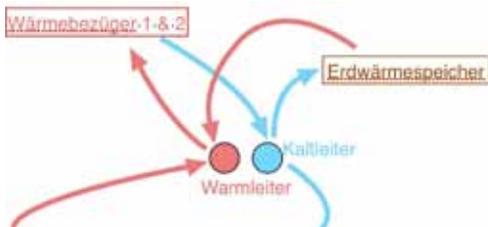
Résumé

Abstract

Das Anergienetz der Suurstoffi in Risch/Rotkreuz verbindet diverse Wohn-, Büro- und Gewerbeliegenschaften und ein Erdsondenfeld. Raumwärme und Warmwasser wird via dezentrale Wärmepumpen erzeugt (Quelle: Anergienetz), die Raumkühlung wird direkt aus dem Anergienetz gespiesen. Seit Inbetriebnahme 2012 ist ein Energiemonitoring installiert. Die Messungen zeigen einen deutlich höheren Heizwärmeverbrauch als erwartet. Die Raumtemperaturen liegen bei 60% der Wohnungen höher als 22°C (Planungswert 20°C). Der Eintrag von Wärme aus Freecooling ins Anergienetz war bisher tiefer als geplant. Zukünftige Nutzungen wie Verwaltung und Restaurant werden mehr Abwärme zur Regeneration liefern. Für das ganze Areal wird eine Bilanzierung der nicht erneuerbaren Primärenergie und der Treibhausgasemissionen gemäss SIA 2040 Effizienzpfad Energie (Teil Betrieb) durchgeführt.

Dans le quartier Suurstoffi à Risch/Rotkreuz, un réseau énergie à basse température raccorde divers habitats résidentiels, buros et un champ de sondes géothermiques. La chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est fournie par des pompes à chaleur décentralisées (source: réseau énergie). Le refroidissement des logements s'effectue par free cooling. Les mesures montrent que les besoins de chauffage sont nettement supérieurs aux estimations. En effet, plus de 60% des logements ont une température supérieure à 22°C (20°C prévu). Les rejets de chaleur par le refroidissement des logements sont inférieurs aux prévisions. Les nouvelles zones de bureaux, de vente et de restauration ont par contre pu fournir des rejets de chaleur via le free cooling nettement plus importants. Un bilan selon le cahier SIA 2040 est réalisé sur l'ensemble du quartier.

Simulation thermischer Arealvernetzung mit IDA-ICE



Philipp Kräuchi, philipp.kraeuchi@hslu.ch, www.hslu.ch
 Matthias Kolb, matthias.kolb@amstein-walthert.ch, www.amstein-walthert.ch
 Thomas Gautschi, thomas.gautschi@amstein-walthert.ch, www.amstein-walthert.ch
 Urs-Peter Menti, urs-peter.menti@hslu.ch, www.hslu.ch
 Matthias Sulzer, matthias.sulzer@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Es werden hier Bibliothekselemente vorgestellt für die Simulation von Niedertemperatur-Wärmeverbunden. Weiter wird ihre Anwendung anhand eines realitätsnahen Beispiels illustriert. Die Bibliothekselemente wurden in der Programmiersprache NMF (Neutral Model Format) erstellt; sie können ohne weitere Programmierung genutzt werden im Simulationsprogramm IDA-ICE.

Die wichtigsten Bibliothekselemente sind Wärmebezügler, Wärmelieferant und Erdwärmespeicher. Diese können in Kombination mit IDA-ICE-Standardelementen zu einem projektspezifischen Wärmeverbund-Modell zusammengebaut werden. Die Simulation liefert unter anderem für alle Leitungsabschnitte die Wärme- und Massenströme, die Wasserdruck- und Temperaturwerte im gesamten Leitungsnetz, die Erdreichtemperatur sowie die Pumpenleistungen.

In this paper we present a library for the simulation of low temperature heating networks with interconnected buildings, heat suppliers and heat storage in the ground. Its application is illustrated with an example.

The library elements were created in the programming language NMF (Neutral Model Format); they can be used without additional programming in the simulation program IDA-ICE.

The library elements can be assembled in combination with IDA-ICE standard elements to a project specific model of the thermal network. The simulation provides for all pipe sections, the heat and mass flows, the water pressure and temperature values in the entire pipeline network, the soil temperature and the electrical power of the pumps

“smart sharing”: Projekt your+ des Teams Lucerne – Suisse, Solar Decathlon Europe 2014



Hanspeter Bürgi, Professor für Architektur und Leiter Atelier Solar Decathlon, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Technikumstrasse 21, 6048 Horw, 031 340 35 40, hanspeter.buergi@hslu.ch, www.hslu.ch/solardecathlon, www.solardecathlon.ch
Marcel Wyss, BA/Student MA Architektur, Student Team Leader, Team Lucerne - Suisse

Projektteam: Prof. Hanspeter Bürgi, inhaltl. Leitung, Architektur; Simon Gallner, org. Leitung; Dominic Haag, Innenarchitektur; Matthias Sulzer, Gebäudetechnik; Prof. Thierry Prud'homme, Elektrotechnik, Prof. Dr. Andreas Luible, Bautechnik; Prof. Petra Müller, Wirtschaft/Innovation.

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

“smart sharing – our vision is your+”

Growing consumption of resources, increasing use of space and inefficient use of energy are currently a big issue in Switzerland. Our solution is “smart sharing”. We create a platform with which we offer the opportunity to distribute and exchange services, space objects, devices, mobility, energy and other items. In our housing concept, inhabitants can get as much privacy as they need, but can share everything that makes sense for them to be shared. your+ suits the increasing demand for flexibility and individuality and creates added value on various levels. Therefore our prototype shows exemplary how the idea can be realized in a dense urban context connected on different social and technical levels with the environments.

Stetig wachsender Ressourcenverbrauch, steigende Bedarf an Wohnraum und ineffizienter Energieverbrauch sind grosse Themen in der Schweiz. Unsere Lösung heisst „smart sharing“. Wir entwickeln eine Plattform, mit welcher wir die Möglichkeiten zum Tauschen und Teilen von Dienstleistungen, Räumen, Geräten, Mobilität, Energie und anderen Dingen bieten. In unserem Gebäudekonzept haben BewohnerInnen soviel Privatheit wie erwünscht, können jedoch soviel teilen wie ihnen sinnvoll erscheint. your+ berücksichtigt den steigenden Wunsch nach Flexibilität und Individualität und schafft einen umfassenden Mehrwert. So zeigt unser Prototyp exemplarisch wie die Idee in einem dichten städtischen Kontext auf sozialer wie auf technischer Ebene umweltverträglich realisiert werden kann.

Internationalisierung des SIA-Effizienzpfads Energie – Übertragung des Konzepts auf nationale Gegebenheiten

Dominik Kaspar, Helgenrain 4a, 77716 Hofstetten, dokaspar87@googlemail.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein hat mit der Publikation des SIA-Effizienzpfads Energie die Basis geschaffen, um die Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft auf den Gebäudebereich der Schweiz zu übertragen. Damit die Methodik des SIA-Effizienzpfads Energie zukünftig auch über die Grenzen der Schweiz hinaus angewendet werden kann, wurde diese anhand eines Berechnungsmodells internationalisiert. Dadurch hat fortan jedes Land die Möglichkeit seine spezifischen 2000-Watt-Zielwerte für die drei Gebäudekategorien Wohnen, Büro und Schule, unter Berücksichtigung der nationalen Gegebenheiten zu bestimmen. Die Anwendung des Modells am Beispiel Deutschland zeigt dass die Methodik des SIA-Effizienzpfads Energie anhand von 65 länderspezifischen Kennwerten auf andere Nationen übertragen werden kann und somit eine globale Anwendung der 2000-Watt-Gesellschaft auf Bauwerksebene gewährleistet ist.

With the publication of the SIA Energy Efficiency Path, the Swiss Society of Engineers and Architects created the basis to transfer the requirements of the 2000-Watt-Society to the building sector of Switzerland. The methodology of the SIA Energy Efficiency Path was internationalized based on a calculation model so that it can be applied in future across the borders of Switzerland. Thus has each country the opportunity to determine its specific 2000-watt target values for the three building categories residential, office and school by taking into account the national circumstances. The application of the model using the example of Germany shows that the methodology of the SIA Energy Efficiency Path can be transferred to other nations by the collection of 65 country-specific parameters and thus a global application of the 200-Watt-Society is ensured at building level.

Integrative Betrachtung von Sozialpsychologie und Gebäudetechnik zur Förderung von suffizientem Verhalten –Bewertung eines interaktiven Netzwerkes

Christian Struck¹, Ronny Hardliz², Behzad Olia², Beat Frei³

¹Hochschule Luzern - Technik & Architektur; Technikumstrasse 21, 6048 Horw;
christian.struck@hslu.ch

²Hochschule Luzern - Design & Kunst; Sentimatt 1, 6003 Luzern

³Aicher, De Martin, Zweng AG; Würzenbachstrasse 56, 6006 Luzern

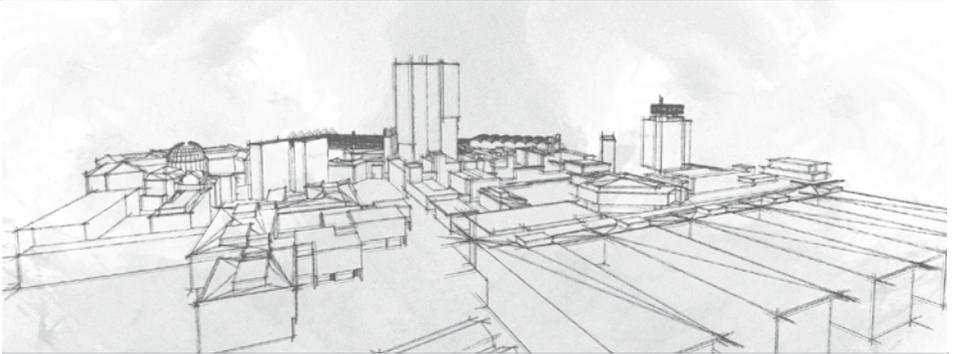
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Suffizienz wird neben der Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung umweltverträglicher Technologien als drittes Standbein der 2000-W-Gesellschaft bezeichnet. Somit rückt der Gebäudenutzer weiter in den Vordergrund der Diskussion zur Reduktion des Energieeinsatzes. Um das mögliche Einsparpotential zu erschliessen, ist es nötig die Perspektive über die Technik hinaus in die Sozialpsychologie auszuweiten. Das Ziel ist dabei den Gebäudenutzer als Akteur im Gebäude so zu stimulieren, dass er sich seines Einflusses auf den Energieverbrauch und Raumluftqualität bewusst wird und über die Entscheidungsgrundlagen verfügt, um gerichtet zu handeln. Der vorliegende Beitrag dokumentiert die Ergebnisse eines explorativen Forschungsprojektes. Das Ziel des Projektes war es den Graben zwischen Gebäudetechnik und dem sozialpsychologischen Handlungsmodell mit einem interaktiven Netzwerk zu schliessen. Als Ergebnisse wurden sowohl die (1) funktionellen Anforderungen an das nötige interaktive Netzwerk formuliert als auch (2) der benötigte Charakter der zu kommunizierenden Zustandsdaten erarbeitet.

Sufficiency is next to energy efficiency and the use of renewable energy sources one factor significantly contributing to achieving the 2000-W society. To sustainably exploit the energy saving potential attributed to the building user it is necessary to provide performance feedback in a format that the building user can relate to. Based on the current socio-psychological models it was found that stimuli are needed to raise awareness towards important parameters to derive a motivational force that leads eventually to a behavioral change. Humans are, for example, stimulated to interact with their environment by emotions or social engagement. This contribution reports research findings which target bridging the gap between technology and human by providing a supportive interactive network. The networks interface thereby relates directly to the anticipated stimuli. The possibility to customize the presentation format as well as a dynamic data presentation has the potential to avoid sensory habituation. A prerequisite for the building user to accept the presentation format is that a suitable abstraction level (human, room, building, district) which fits the context.



Planungsinstrumente

Arbeiten mit virtuellen Gebäudemodellen und BIM – Einsatz in der Praxis. Regeln und Anforderungen.	71
Radiance rendering and thermal modelling for the design of complex fenestration systems with optimized performances	72
CEN-EPBD-Normen – the Next Generation	73
Einfluss des Klimawandels auf den Energiebedarf von Schweizer Bürobauten über den Lebenszyklus gebäudetechnischer Anlagen	74

Arbeiten mit virtuellen Gebäudemodellen und BIM. Einsatz in der Praxis. Regeln und Anforderungen



Manfred Huber, Stefan Gassmann, Anne Nyffeler
aardeplan ag, Mühlegasse 18e, 6340 Baar, manfred@ardeplan.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

BIM (Building Information Modeling) ist in aller Munde. BIM ist aber weit mehr als eine neue CAD-Technik um 3D-Daten zu generieren. Es zeigt sich, dass BIM in der Zusammenarbeit zwischen Architekten und Fachplanern neue Prozesse und Organisationsformen verlangt. Gerade im Bereich der Nachhaltigkeit und der Energieeffizienz erlaubt die BIM-Anwendung schon in frühen Planungsphasen schnelle Aussagen um den architektonischen Entwurf auf die vereinbarten Ziele zu fokussieren. Dies gelingt aber nur, wenn die Ziele und Regeln der BIM-Zusammenarbeit klar definiert sind. Das Projekt zeigt auf, was es braucht damit die BIM-Anwendung zum Erfolg wird. Im Kern geht es um ein phasen- und adressatengerechtes Modellieren und um die Frage wer wann, wie, welche Information bereit stellt.

BIM (Building Information Modelling) is on everyone's lips. BIM is much more than a new CAD technology for generating 3D data. It turns out that BIM requires new processes and forms of organization for collaboration between architects and engineers. The use of BIM, even in the early planning stages, provides a rapid assessment for focusing the architectural design on the objectives agreed to, particularly in the field of sustainability and energy efficiency. This can succeed, however, only if the objectives and rules of BIM collaboration are clearly defined. The project highlights what needs to happen for the BIM application to be successful. Essentially, it concerns a phase- and addressee-oriented modelling and the question of who provides when, how, and which information.

Radiance rendering and thermal modelling for the design of complex fenestration systems with optimized performances.



André Kostro, andre.kostro@epfl.ch,
Jean-Louis Scartezzini, jean-louis.scartezzini@epfl.ch,
Andreas Schüler, andreas.schueler@epfl.ch,
EPFL / LESO-PB, Station 18, CH-1015 Lausanne. http://leso.epfl.ch/nano_solar_energy

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

An advanced optical ray tracing software was developed for the extensive study of Complex Fenestration Systems. Using an algorithm mixing two and three-dimensional approaches, very fast and accurate computation of large number of rays in complex geometries could be performed. In this paper it is described how the software was extended to study the impact of such systems on daylighting and thermal properties in a space. The simulation was made location dependent and an estimate of illumination values and temperatures in a space was added. For accurate and rapid results, diffuse and direct radiation were separated and a matrix multiplication approach was used to derive daylight availability and hourly thermal loads. A novel glazing that was engineered with this simulation tool and combines the functions of daylighting, glare protection, and seasonal thermal control while conserving a clear view will illustrate the performance study.

Un logiciel de tracé de rayon performant a été développé pour l'étude et la conception de vitrages avancés. L'utilisation d'un algorithme mélangeant une approche en deux et trois dimensions permet de rapidement calculer la distribution angulaire en fonction de l'angle incident pour des géométries complexes. Dans ce papier les extensions pour le calcul des valeurs heure par heure de l'éclairage, de la température et des besoins énergétiques sont décrites. Ces valeurs sont simulées en fonction de la localisation géographique et du climat. Afin d'obtenir des résultats précis, les calculs sont réalisés en traitant séparément le rayonnement direct et diffus. Grâce à ce logiciel, une nouvelle géométrie permettant une diminution de l'éblouissement, offrant plus de lumière naturelle et une dynamique saisonnière des gains thermiques tout en restant transparente a été développée. Les performances associées sont présentées.

CEN-EPBD – Normen – the next generation

Prof. Gerhard Zweifel, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Horw, gerhard.zweifel@hslu.ch, www.hslu.ch/zig

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen eines durch die EU finanzierten Projekts werden ca. 40 Europäische Normen, die in den Jahren 2006/7 zur Unterstützung der Europäischen Richtlinie über die Energieeffizienz von Gebäuden (EPBD) erarbeitet wurden, einer Revision unterzogen. Dies hauptsächlich deshalb, weil die EPBD in der Zwischenzeit überarbeitet wurde („Recast 2010“). Dies wird zum Anlass genommen, die inhaltlichen und formalen Defizite der ersten Generation dieser Normen zu beheben und diese damit für die Anwendung in den Mitgliedsländern attraktiver zu machen. Der zentrale "Overarching Standard" prEN 15603 wurde bereits erstellt und bildet das Rückgrat für die Revision der übrigen Normen. Eine Modulare Struktur sowie Anpassungen im formalen Bereich sollen das Zusammenspiel der einzelnen Normen, einschliesslich der Übertragung von Ein- und Ausgaben zwischen den Modulen, verbessern und die Kriterien erfüllen wie Eindeutigkeit, Software-Tauglichkeit, Ermöglichung der Berücksichtigung innovativer Technologien etc. sicher stellen.

Dans le cadre d'un projet financé par la CE, ca. 40 normes Européennes, qui avaient été développées dans les années 2006/7 pour supporter la directive sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD) sont révisées. La raison principale est la révision de l'EPBD soimême ("recast 2010"). Ceci est pris comme raison pour réparer les déficits formelles et de content de ces normes at pour les faire plus attractifs pour l'application dans les pays membres. La norme centrale "overarching standard" prEN 15603 est déjà fifi et forma l'épine dorsale pour la Révision des autres normes. Une structure modulaire ainsi que des changes formales doivent augmenter d'interaction des normes, ci-inclus le transfert des données d'entrée et de sortie, et assurer les critères comme l'absence d'ambigüité, l'aptitude pour la programmation, la possibilité de considérer les technologies innovatives etc.

In the frame of an EU funded project, about 40 European Standards, which had been developed in the years 2006/7 to support the EPBD, are being revised. The main reason is the revision of the EPBD itself (recast 2010). This is taken as the opportunity to improve the formal and content-related shortcomings of the first generation of these standards, in order to make them more attractive for the application in the EU member states. The central "overarching standard" prEN 15603 has already been completed and forms the backbone for the revision of the whole set. A modular structure and formal changes shall improve the interaction of the standards, including the transfer of input and output data between the modules, and ensure the criteria like unambiguity, software-proofness, the possibilities of consideration of innovative technologies etc.

Einfluss des Klimawandels auf den Energiebedarf von Schweizer Büro- bauten über den Lebenszyklus gebäudetechnischer Anlagen

Christian Struck¹, Dominic Jurt¹, Axel Seerig¹, Diego Hangartner¹, Thomas Heim²,
Doris Ehrbar², Patrick Baschnagel³, Volker Wouters³

¹ Hochschule Luzern, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik; Technikumstrasse 21, 6048
Horw; christian.struck@hslu.ch

² Hochschule Luzern, Kompetenzzentrum Typologie & Planung, Technikumstrasse 21, 6048
Horw

³ Herzog Kull Group Basel (HKG), Hohenrainstrasse 12A, 4133 Pratteln

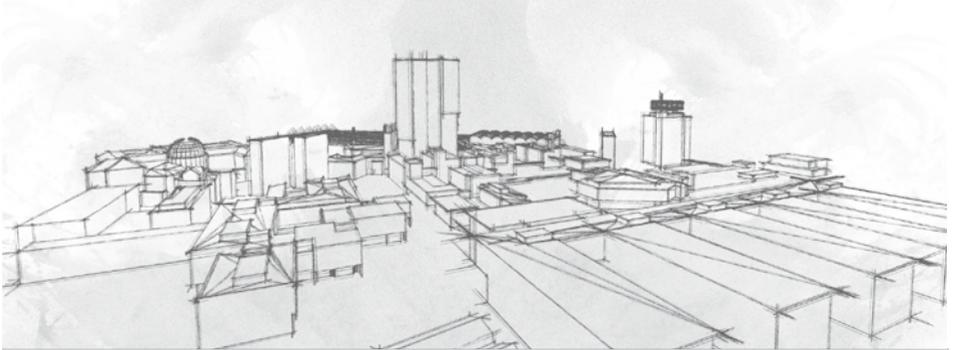
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Planer und Betreiber haben aktuell keine Möglichkeit die Energiebilanz Ihrer Entwürfe (Neubau & Sanierung) auf deren Robustheit hinsichtlich der künftigen Klimavariabilität und des Nutzerverhaltens zu testen. Jedoch sind diese massgebend für die Erreichung der geplanten Energiebilanz während des Gebäude- und Anlagenbetriebes. Was fehlt sind direkt nutzbare Datensätze, welche die Variabilität des Klimas als auch des Nutzerverhaltens zu beschreiben, sowie an dokumentiertem methodologischem Wissen, um diese Analysen zielführend durchzuführen. In diesem Beitrag werden verfügbare Schweizer Klimadatensätze auf Ihre Eignung zur Robustheitsbewertung diskutiert und der Wert der Analysen anhand exemplarischer Ergebnisse für die Planungspraxis diskutiert. Dabei wird auf folgende Forschungsaktivitäten Bezug genommen: Interviews mit Architekten, Planern und Betreibern; Literatur- und Datenrecherchen zu Schweizer Bürobautypologien und Klimadaten als auch dynamisch thermische Gebäudesimulationen.

Architects and building services engineers have currently no opportunities to test their designs with respect to its performance robustness towards future climate and use. There is a lack of ready to be used - datasets describing the variance of climate and building use as well as documented methodological knowledge to conduct the analysis. This contribution describes and tests the available climate data sets for Switzerland and provides preliminary results for the robustness assessment of one of five office building types with respect to climate variations for two locations Basle and Locarno.



Energiebereitstellung

GEMEN	76
Thermal Valorization of Deep Lake Waters. Case Study: Optimization of the «Genève-Lac-Nations» Network and Induced Developments	77
Novel CBHE Design and Operation Optimization	78
Erdsondenpotenzial in der Stadt Zürich – Wie viel Wärme dürfen wir dem Untergrund entziehen?	79

GEMEN (Gebäudepark und MEthangasNetz)

René L. Kobler, Ralf Dott, Prof. Dr. Achim Geissler, Gregor Steinke
Institut Energie am Bau - FHNW, 4132 Muttenz, rene.kobler@fhnw.ch, www.fhnw.ch/iebau

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Forschungsprojekt GEMEN ist ein Startprojekt, in dem die Plausibilisierung der Anwendung von Power-to-Gas für Raumwärme und Warmwasser im Gebäudebereich untersucht wird. Das verbindende Element ist dabei das Gasnetz Schweiz. Die grundsätzlichen Wirkungsprinzipien von erneuerbarem Gas und dessen saisonale Speicherung werden anhand eines Teils des Gebäudeparks untersucht und Potentiale für den Weg zur Energiewende aufgezeigt. Dabei geht es um die Förderung erneuerbarer Energien im Bereich von 10 TWh/a, eine Einsparung von Treibhausgasemissionen von rund 2 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr und die Abstimmung der Effizienz auf der Bedarfsseite Gebäudepark bis 2050. GEMEN untersucht in erster Linie das Potential. Darauf aufbauend können je nach Ergebnis Folgeprojekte für die Realisierung ausgelöst werden.

The research project GEMEN is a startup project in which the plausibility of the power-to-gas application is investigated for space heating and domestic hot water in buildings. The connective element is the Swiss gas grid. The functional principles of renewable gas usage and its seasonal storage are investigated by focusing on a part of the building stock. Future potentials for the energy transition are shown. This involves the promotion of renewable energies in the range of 10 TWh/a, a CO₂-reduction of about 2 million tons per year and furthermore, the adaption of the efficiency on the demand side of the building stock until 2050. GEMEN examines primarily potentials. Based on the results, concrete projects for realization can be released in future.

Thermal valorization of Deep Lake Waters. Optimization of the Genève-Lac-Nations network and induced developments

Pierre-Alain Viquerat, Hélène Perrineau
 Weinmann Energies SA, 4 rte d'Yverdon, 1040 Echallens
 pav@weinmann-energies.ch, hpe@weinmann-energies.ch, www.weinmann-energies.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

GLN est un réseau hydrothermique qui a été conçu et construit par les SIG. Sa capacité de refroidissement est de 16MW et de celle de chauffage via des PAC de 3MW.

La première étape d'optimisation s'est focalisée sur la stratégie de régulation : augmentation de la température de retour, diminution parallèle du débit et un contrôle des températures de fonctionnement en fonction de la demande. Cette optimisation au niveau des sous-stations a été couplée avec des actions ciblées sur le réseau. Deux ans après la mise en œuvre de ces actions, le COPfroid du réseau est passé de 7 à 16.

La deuxième étape d'optimisation concerne la stratégie d'approvisionnement en froid. La stratégie initiale est de type monovalente (100% via le lac). Comme la demande de refroidissement renouvelable s'accroît au niveau du quartier, une stratégie bivalente a été adoptée: le ruban est assuré en direct par GLN, la pointe par les machines frigorifiques. Ainsi, la valorisation de la puissance de refroidissement renouvelable est grandement accrue, et libère un potentiel d'alimentation supplémentaire approvisionner d'autres clients.

Le projet "Boucle Trèfle" répond à cette augmentation de la demande thermique renouvelable sur un périmètre plus large : cette boucle est une extension du réseau GLN qui permettra de fournir du chauffage à basse température (70/50°C) ainsi que du froid à haute température (11/16°C). Le froid est fourni en direct, complété par une PAC réversible centralisée. Le chaud est assuré via cette PAC, complété par une production à gaz. Cette infrastructure devrait pouvoir produire 30GWh/an de froid (+33%) et 12GWh/an de chaud (+50%). Cette intensification de l'approvisionnement renouvelable démontre donc un énorme potentiel d'optimisation.

GLN is a hydrothermal network which was designed and constructed by SIG. Its cooling capacity is 16MW and its heating capacity by heat pumps is 3MW.

The first optimization step was focused on the regulation strategy : an increase of the return temperature, a parallel decrease of the flow rate and a settlement of operative temperatures in function of the cooling load. This optimisation on substations has been coupled with actions on the network. Two years after the implementation of these actions, the cooling COP of the network has increased from 7 to 16.

The second optimization step concerns the strategy of cooling supply. The initial strategy was based on a monovalent supply (100% by the lake). As the renewable cooling demand is growing in the concerned district, a bivalent strategy has been adopted : the base cooling load is directly supplied by GLN, the peak cooling load is supplied by cold machines. the valorization of renewable cooling capacity is greatly increased.

The "Boucle Trèfle" project responds to this increase of renewable thermal demand in a wider perimeter: this four-tubes closed-network will supply lower temperature heating (70/50°C) and high-temperature cooling (11/16°C), being connected to the GLN open-loop for direct cooling supply and cold source for a high-efficiency reversible HP. This infrastructure, initially designed to supply about 20GWh/year of cooling and about 6GWh/year of heating, should eventually increased its capacities up to 30GWh/year of cooling (+33%) and 12GWh/year of heating (+50%). This intensification of renewable thermal supply shows that a huge optimization potential exists for that kind of infrastructure.

Novel Coaxial Borehole Heat Exchanger (CBHE) Design and Operation Optimization

Jose, Sanchez,
ETH Zürich
Professur für Gebäudetechnik, HPZ G 35.2
John-von-Neumann-Weg 9, 8093 Zürich
sanchez@arch.ethz.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The 2Sol philosophy introduce a new, deep and grout-less Coaxial BHE (CBHE) with flexible annular membrane, insulated axial pipe and counter-flow. The modelling results show that a COP of 10 is reachable but not economic feasible, this because the amount of power extracted is just 5 W/m instead of the standard 30 W/m. The regeneration phase enhanced the overall performance, and exergy can be stored seasonally. The optimum power extraction is 35 W/m with a COP of 8, during the coldest day of the year. This superior performance is driven by two mechanisms: The lack of the grout, enhance the heat exchange surface per meter of length, offsetting active length diminution due to higher operational temperatures. The second mechanism has to do with the insulated axial pipe, which conserves the temperature, thus the quality for the HP. One mayor finding is that the pressure drop is ten fold lower than for conventional double U-pipes for the same length. Moreover, if the same thermal performance would be asked, from a conventional double U-pipes BHE, a 360% length increase would be required.

Die 2SOL Philosophie führt eine neue, tiefe Koaxial-Erdwärmesonde ein (K-EWS), die keine Hinterfüllung des Bohrloches benötigt und aus einer flexiblen als Aussenrohr dienenden Membran sowie einem isolierten Zentralrohr besteht. Sie ermöglicht die Regeneration des Bohrloches mit Strömungsumkehrung und ist in der Theorie besser als alle marktüblichen Erdwärmesonden. Bisherige Resultate zeigen, dass ein COP von 10 erreichbar aber unwirtschaftlich ist, da bei entsprechendem Betrieb nur 5 W/m Leistung statt 30 W/m entzogen werden kann. Die Regenerationsphase erhöht die durchschnittliche Leistung, und Exergie kann saisonal gespeichert werden. Das Optimum der Wärmeentzugsleistung liegt bei 35 W/m mit einem COP von 8 am kältesten Tag des Jahres. Die sehr hohe Hochtemperatur-Leistung wird durch zwei Mechanismen erreicht: Das Fehlen der Hinterfüllung erhöht die Wärmeaustauschfläche zwischen Bohrloch und Erdwärmesonde, was die durch höhere Temperaturen kleinere aktive Bohrlochlänge kompensiert. Der zweite Mechanismus ist die Isolation des Zentralrohres, welche eine nahezu verlustfreie Extraktion der Wärme ermöglicht und dadurch die Temperatur des WP-Vorlaufes erhöht. Ein weiterer grosser Vorteil ist, dass der Druckverlust über die K-EWS ist zehnfach kleiner als bei einer konventionellen U-Rohr-Erdwärmesonde mit gleicher Länge. Und um die gleiche thermische Leistung mit einer U-Rohr-Erdwärmesonde zu erreichen, wäre eine Verlängerung um 360% notwendig.

Erdsondenpotenzial in der Stadt Zürich - Wie viel Wärme dürfen wir dem Untergrund entziehen?

Roland Wagner, Franz Sprecher

Amt für Hochbauten der Stadt Zürich, roland.wagner@zuerich.ch

Toni W. Püntener

Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), toni.w.puentener@zuerich.ch

Felix O. Schmid

Departement der Industriellen Betriebe Zürich (DIB), felix.o.schmid@zuerich.ch

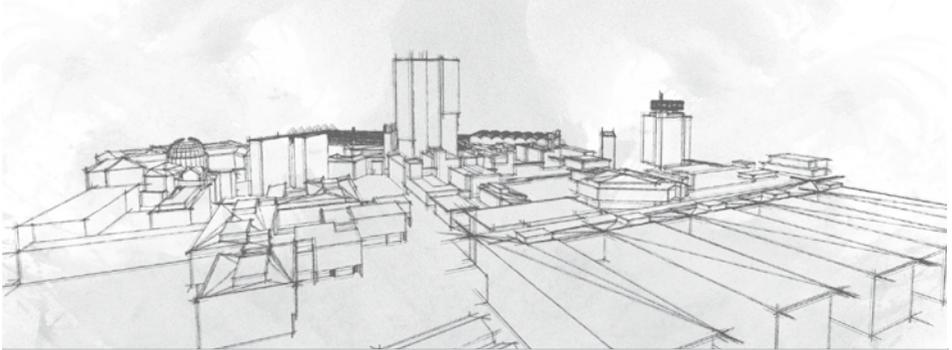
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Stimmberechtigten der Stadt Zürich bekannten sich 2008 mit grosser Mehrheit zur Reduktion des Energieverbrauchs auf 2000 Watt pro Person. Das im Kontext dieser energiepolitischen Vorgabe in der Gemeindeordnung von der Stadt Zürich erarbeitete Konzept Energieversorgung 2050 (Konzept EV 2050) geht davon aus, dass ab 2050 u.a. Erdwärme als Wärmequelle für Wärmepumpen eine grosse Rolle spielen wird. Die Studie „Erdsondenpotenzial in der Stadt Zürich“ stellt eine Folgearbeit zum Konzept EV 2050 dar, worin unter besonderem Fokus auf die hohe Wärmenachfragedichte im urbanen Kontext das Potenzial von Erdwärmesonden (EWS) für die Wärme- und Kälteversorgung genauer untersucht wird. Die Studie zeigt, dass ohne aktive Regeneration des Untergrundes in Zukunft mit einer zunehmenden gegenseitigen Beeinflussung von EWS zu rechnen ist. Die aktive Regeneration des Untergrundes über EWS mit Wärme z.B. aus Solarkollektoren, Gebäuden oder aus der Umgebungsluft ist für einzelne Objekte bereits erprobt und bei grösseren EWS-Feldern, welche als saisonale Wärmespeicher bewirtschaftet werden, zwingend erforderlich und daher Stand der Technik. Anhand von drei Pilotarealen im Stadtgebiet Zürich wurde untersucht, ob unter den lokalen Bedingungen (Wärmebedarf auf Stufe Einzelobjekt und Platzangebot für EWS-Bohrungen) genügend grosse EWS-Felder als saisonale Wärmespeicher realisiert werden können.

The concept „Energy supply Zürich 2050“ illustrates how to achieve the “2000 Watt society” in the year 2050. Borehole heat exchangers (BHE) are assumed to provide a significant amount of the total energy demand for domestic heating in 2050. On a higher level of accuracy, the study “Potential of Borehole Heat Exchanger in Zürich” examines the impact of intensive BHE use in urban areas with high energy demand. As a result, the growing usage of geothermal energy will cause an increasing mutual impact between adjacent BHE. A critical BHE density will therefore cause minimum BHE temperatures prior to the assumed lifetime of the BHE system. The mutual impact between BHE can be partly or completely compensated, if the BHE are also used as an energy sink (the underground is used as heat storage). Waste heat energy for seasonal storage can be delivered by solar heat panels or by energy from ambient air or cooling from buildings or processes. The feasibility of seasonal regenerated BHE fields is demonstrated by means of three pilot areas in Zürich. As a result, the use of the underground as heat storage (in contrast to energy extraction) can provide a significant amount of the total energy demand for heating.



Erneuerbare Energien

Testprüfstand zur Überprüfung des Einflusses von Wind- und Schneelasten auf solarthermische und photovoltaische Anlagensysteme	81
Gleichzeitigkeit von PV-Ertrag und Verbrauch an einem Mehrfamilienhaus mit Elektromobilität	82
Technologievergleich solare Brauchwassererwärmung – Photovoltaik und Wärmepumpe im Vergleich mit Solarthermie	83
Biomasse-WKK mit 60 kW-Heissluftturbine	84

Testprüfstand zur Überprüfung des Einflusses von Wind- und Schneelasten auf solarthermische oder photovoltaische Anlagensysteme



Thomas Tschan, Ernst Schweizer AG, Metallbau, CH-8908 Hedingen
thomas.tschan@schweizer-metallbau.ch; www.schweizer-metallbau.ch
Andreas Bohren, Institut für Solartechnik SPF, Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil
andreas.bohren@spf.ch; www.spf.ch
Andreas Haller, Ernst Schweizer AG, Metallbau, CH-8908 Hedingen
andreas.haller@schweizer-metallbau.ch; www.schweizer-metallbau.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die normierten Prüfverfahren für Wind- und Schneelasten auf solaren Bauelementen sind für Gebiete mit erhöhten Anforderungen nicht ausreichend. Um die Einsatzgrenzen von thermischen Kollektoren, PV-Modulen und deren Montagesystemen unter allen Einsatzbedingungen zu prüfen, wurde im Rahmen eines kti Projektes eine neuartige Anlage aufgebaut mit der fast beliebige Schneelasten realistisch simuliert werden können. Verschiedene Produkte der Firma Ernst Schweizer AG wurden untersucht. Die Ergebnisse bekräftigten die Einsatzgrenzen der bestehenden Produktsysteme und erlaubten bei der Weiterentwicklung dank gezielter Optimierungen die Schneelasttragfähigkeit signifikant zu erhöhen.

The standardized, mechanical test procedures for solar thermal or photovoltaic systems are not sufficient for installations exposed to higher wind and/or snow loads. In order to verify the application range of solar thermal and photovoltaic installations (including the mounting systems), a novel test infrastructure was developed in the framework of a kti project. This test facility allows to expose the specimens to almost any possible mechanical load (size and direction). Different products from Ernst Schweizer AG have been tested. The results not only confirmed the application range of the existing product systems but allowed also to significantly increase the resistance to snow loads of a newly developed solar thermal collector thanks to test results early in the development phase.

Gleichzeitigkeit von PV-Ertrag und Stromverbrauch an einem Mehrfamilienhaus mit Elektromobilität

Dr. Monika Hall, monika.hall@fhnw.ch, Falk Dorusch falk.dorusch@fhnw.ch,
Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Energie am Bau, St. Jakob-Strasse 84, 4132 Muttenz, www.fhnw.ch/habg/iebau

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die detaillierte Erfassung der Energieflüsse an einem Mehrfamilienhaus mit Elektromobilität und einer grossen Photovoltaikanlage zeigt, wann welcher Energieverbraucher wieviel Elektrizität bezieht. Hieraus wird abgeleitet, welche Verbraucher zur Erhöhung der Gleichzeitigkeit von Produktion und Verbrauch geeignet sind. In den Wintermonaten besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, zwischen 10 und 16 Uhr Gleichzeitigkeit zu erreichen. Die Wärmepumpe weist das grösste Einzelpotential auf, um die Gleichzeitigkeit zu erhöhen. Aus diesem Grund wird die Laufzeit der Wärmepumpe auf die Tagesstunden limitiert (10-19 Uhr für den Heizbetrieb, 13-17 Uhr den Betrieb für Warmwasser). Die Auswertungen zeigen, dass bei dem betrachteten Gebäude die Verschiebung des Wärmepumpenbetriebs in die Tagesstunden ohne Komforteinbusse möglich ist. Dabei wird der Heizbetrieb in der Mittagszeit für die Warmwassererwärmung unterbrochen. Mit dieser Strategie wird nicht nur die Gleichzeitigkeit erhöht und die Netzbelastung reduziert, sondern auch die Einspeisespitze zur Mittagszeit, insbesondere durch die Warmwassererwärmung, geglättet.

Thermische Simulationen zeigen, dass die gewählte Strategie sowohl in Massiv- als auch in Leichtbauten angewendet werden kann. Die von den Mietern gewünschten Temperaturen werden erreicht. Um im Mittel eine Temperatur von 20°C in allen drei Wohnungen sicherzustellen, reicht für fast alle Bauweisen eine Wärmepumpenlaufzeit zu Heizzwecken von 5 h aus. Based on a small, well insulated multi-family dwelling with included e-car and large PV installation the load with the highest potential for increasing self-consumption is evaluated. The monitoring shows that the heat pump has the highest potential for increasing self-consumption. The run-time schedule of the heat pump is limited to daytime hours as a proof of concept. At noon the heating of domestic hot water suspends the run-time schedule for heating (10-19 Uhr heating, 13-17 Uhr domestic hot water). This increases the self-consumption and decreases the net interaction and also shaves the peak electricity export at noon. The thermal comfort does not decrease, hereby. Thermal simulations show that the chosen strategy is possible for heavy and light weight construction, also. The favorite temperatures of the tenants are ensured. At this building is a heating period of 5 h sufficient to reach an average temperature of 20 degrees in all three flats.

Technologievergleich solare Brauchwarmwassererwärmung - Photovoltaik und Wärmepumpe im Vergleich mit Solarthermie

Michael Sattler¹, Markus Markstaler², Michel Haller³, Donald Sigrist⁴, Stefan Kessler⁴, Stefan Bertsch²

¹Ökozentrum, Langenbruck, michael.sattler@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch

²Institut für Energiesysteme IES der Hochschule NTB, Buchs, www.ntb.ch

³Institut für Solartechnik SPF, Rapperswil, www.spf.ch

⁴INFRAS, Zürich, www.infras.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Kombination von Photovoltaik (PV) und Wärmepumpe (WP) ist neben der Solarthermie eine weitere Option der solaren Brauchwarmwassererwärmung. Mit einem auf Simulationen gestützten Technologievergleich auf Systemebene wurden verschiedene Varianten für die solare Brauchwarmwassererwärmung untersucht und technische und wirtschaftliche Kennzahlen für deren Vergleich erarbeitet.

Die Simulationen zeigen, dass auf Tagesbilanz-Basis die Systeme mit Solarthermie/Erdgas und PV/Luft-Wasser Wärmepumpe für die Bereitstellung von Brauchwarmwasser in etwa gleich viel nicht erneuerbare Primärenergie benötigen. Der Wärmepumpenboiler mit PV benötigt ohne Berücksichtigung des Wärmeklaus deutlich weniger und mit Wärmeklau deutlich mehr nicht erneuerbare Primärenergie als die Systeme mit Solarthermie/Erdgas oder PV/Luft-Wasser Wärmepumpe. Neben dem Wärmeklau hat vor allem der Bilanzierungszeitraum grosse Auswirkungen auf die Ergebnisse.

Die ökonomischen Betrachtungen zeigen, dass die Systeme mit Solarenergienutzung aus heutiger Sicht teuer sind als Systeme ohne Solarenergienutzung. Mit vollständiger Anrechnung des Wärmeklaus sind die Kostenunterschiede der Systeme gering.

The combination of photovoltaic (PV) systems with heat pumps is an option of renewable domestic hot water generation besides the usual solar thermal systems. Using a simulation-based comparison of technologies at the system level, solar domestic hot water heating systems were technically and economically investigated.

The simulations show that solar thermal/gas combinations and PV/air-water heat pumps need roughly the same amount of non renewable primary energy (NRPE) for the provision of domestic hot water when compared with daily energy balances. If heat pump water heaters with PV do not use energy from the building heating as a heat source they use less NRPE than solar thermal systems. If they fully rely on heat produced by the heating system, they need more NRPE than all other systems with solar input. Furthermore, the accounting period for energy consumption and generation has a major impact on the results.

The economic considerations show that the systems with solar energy use from today's perspective are more expensive than systems without solar energy use. Cost differences in the various systems are low if the heat pump water heater relies on heat produced by the heating system.

Biomasse-WKK mit 60 kW-Heissluftturbine



Martin Schmid¹, Robert Stucki², Timothy Griffin³

¹Ökozentrum, ²Acrona Systems AG, ³Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW-Windisch
Ökozentrum, 4438 Langenbruck, martin.schmid@oekozentrum.ch, www.oekozentrum.ch

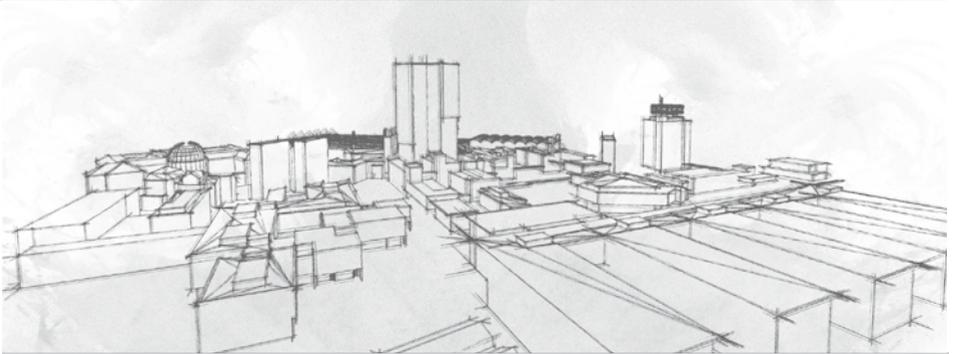
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Seit 2006 favorisiert das Ökozentrum die Technologie der extern befeuerten Heissluftturbine als flexibles und robustes System zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Feststoff-Bio-masse im Leistungsbereich unter 1 MW elektrischer Leistung. Basierend auf Pilot-Projekten in der Schweiz und England wird nun mit all den gesammelten Erfahrungen ein effizientes und kostenoptimiertes Heissluftturbine-WKK-System entwickelt.

Since 2006 Ökozentrum considers hot air turbine systems as most promising technology for combined heat and power plants below 1 MW electrical power fired by solid biomass. Based on the experience gained by pilot plans in Switzerland and England an energy and cost efficient hot air turbine power plant will be developed.



Session Pilot und Demonstration

Erfolgskontrolle 2000-Watt-Gebäude	86
Erfolgskontrolle – ZeroEmission-LowEx Mehrfamilienhaus B35 in Zürich	87
Vernetztes Plusenergiehaus: Erkenntnisse und Potenzial nach einem Jahr Monitoring	88

Erfolgskontrolle 2000-Watt-Gebäude



Martin Kärcher (Amstein + Walther AG)

Walter Ott (Projektleiter, econcept AG), Rolf Frischknecht (treeze GmbH),

Max Grüter (econcept AG)

martin.kaercher@amstein-walther.ch, <http://energieforschung-zuerich.ch/index.php?id=23>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der Stadt Zürich sind in den vergangenen Jahren verschiedene Wohnbauten entstanden, die sich an den Richtlinien der 2000-Watt-Gesellschaft orientieren. Im hier vorgestellten Forschungsprojekt wurden fünf dieser Gebäude bezüglich Erstellung und Betriebsphase, Nutzerzufriedenheit, Nutzerverhalten und möglichen Verbesserungspotenzialen untersucht. Bilanziert wurden einerseits die Gebäude im Rahmen der Systemgrenze des SIA-Merkblatts 2040, «SIA-Effizienzpfad Energie»[1], und andererseits der persönliche Verbrauch der Bewohner/-innen im Rahmen der Systemgrenze 2000-Watt [2]. Es zeigt sich, dass die Gebäude – trotz sehr unterschiedlichen baulichen Strategien – die Zielwerte der SIA 2040 weitgehend erreichen. Die Bilanz des persönlichen Energieverbrauchs fällt dagegen sehr heterogen aus: Die befragten BewohnerInnen führen einen Lebensstil, der zwar teilweise unterhalb des Zielpfads 2012 liegt, aber nicht 2000-Watt-kompatibel ist. Dies gilt für alle vier in dieser Studie analysierten Bereiche «Wohnen», «Mobilität», «Ernährung» und «Konsum».

Guidelines of the 2000-Watt Society in the construction sector are increasingly applied in building design and energy balances: over the last few years a couple of residential buildings have been realised in Zurich. This research project analysed five of these buildings regarding operational energy, embodied energy and building-induced mobility. Two calculation methods were applied: First a building analysis according to SIA 2040 and second an analysis of total per capita energy consumption of residents within the system boundaries of 2000-Watt Society. Target values of SIA 2040 for buildings were mostly achieved, while a broad range of design strategies was applied. Total per capita consumption shows more mixed results: residents often have a life style well below «target path 2012» but also above the 2000-Watt target values. This is valid for all four areas of analysis of this study: dwelling, mobility, alimentation and consumption.

Erfolgskontrolle – ZeroEmission-LowEx-Mehrfamilienhaus B35 Zürich

Tjeerd de Neef, Rudolf Furter, Matthias Sulzer,
Hochschule Luzern – Technik und Architektur, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG)
Technikumstr. 21, 6048 Horw
Tjeerd.deneef@hslu.ch
www.hslu.ch/zig

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Juni 2011 wurde das erste ZeroEmission-LowEx Wohnhaus[1], das B35-Gebäude in Zürich, fertiggestellt. Mit diesem Konzept von Prof. H. Leibundgut der ETH-Zürich sollte aufgezeigt werden, dass ein Gebäude mit heute marktfähigen Technologien mit erneuerbaren Energien und CO₂-neutral betrieben werden kann.

Im Rahmen des vom Bundesamt für Energie mitfinanzierten Pilot- und Demonstrationsprojekts hat das Zentrum für Integrale Gebäudetechnik der Hochschule Luzern – Technik & Architektur (ZIG) eine auf Messungen basierende Analyse des B35-Konzepts anhand einer Jahresenergie-Bilanzierung durchgeführt.

Diese Analyse beinhaltete die Ermittlung der Energiekennzahlen bezüglich des thermischen und elektrischen Verbrauchs des Gebäudes. Das Augenmerk wurde des Weiteren auf die Leistungsfähigkeit und das Betriebsverhalten der Hauptkomponenten sowie deren Interaktion gelegt. Von besonderem Interesse waren die Ergebnisse bezüglich der unterschiedlich tiefen Erdwärmesonden im Heizfall und bei der Regeneration durch den Hybridkollektor sowie die Fussbodenregister. Ferner interessierten die Resultate des neuartigen Hybridkollektors, welcher nebst elektrischer auch thermische Energie liefert. In diesem Paper werden die wesentlichsten Ergebnisse dieser Analyse vorgestellt.

In June 2011 the first ZeroEmission-LowEx residence[1], the B35 building in Zurich was completed. This concept was developed by Prof. H. Leibundgut of the Swiss Federal Institute of Technology in Zurich to demonstrate that a building can be operated with renewable energy and CO₂ neutral using today's marketable products.

The Centre for Integrated Building Technology of Lucerne University of Applied Sciences and Arts has conducted a one year measurement campaign, co-financed by the Swiss Federal Office of Energy, to analyze the concept based on an annual energy balance. This included the reproduction of data with respect to the thermal and electrical energy consumption of the building. Attention was further placed on the efficiency and the performance of the major components as well as their interaction. Of particular interest were the results regarding the geothermal probes with different depths in heating mode and during regeneration by the hybrid collector as well as under-floor coils. Furthermore, the results from the new hybrid collector were of interest. This collector also produces thermal energy along with electrical energy. This paper presents the most important findings of this investigation.

Vernetztes Plusenergiehaus: Erkenntnisse und Potentiale nach einem Jahr Monitoring



Diego Hangartner, Matthias Sulzer: Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG), Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw diego.hangartner@hslu.ch, www.hslu.ch/technik-architektur

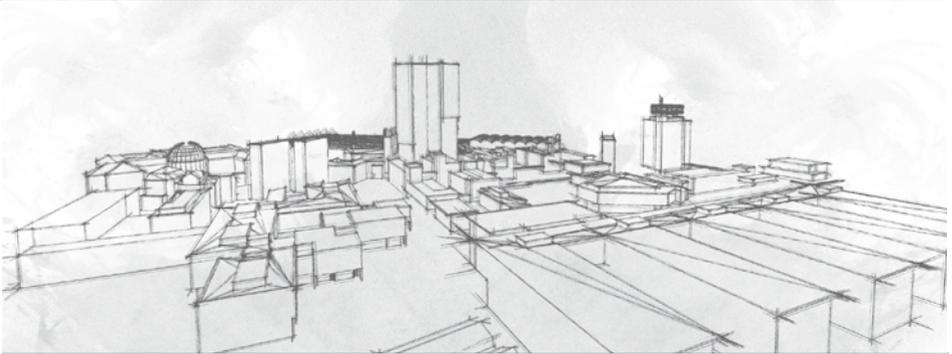
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

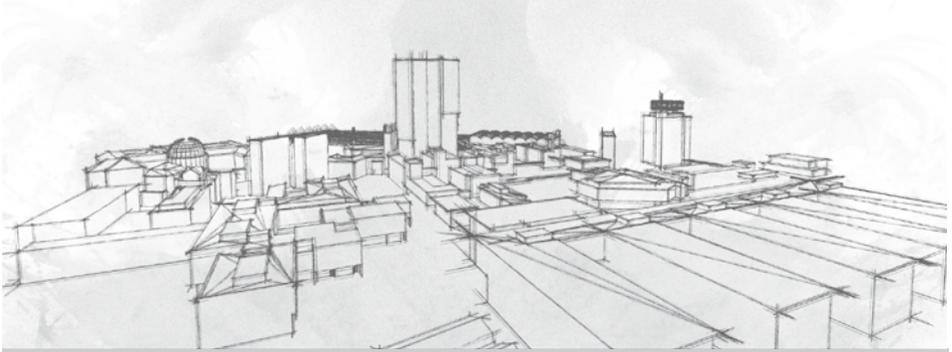
Das EFH Sulzer in Schaffhausen wurde in Etappen während drei Jahren komplett saniert, von der Erneuerung der Gebäudehülle bis zum Einbau von zwei PV-Anlagen auf dem Dach und einer hybriden Photovoltaikanlage (PVT) an der Fassade. Im 2012 wurde die Gasheizung durch eine Erdgas-Brennstoffzellen-Heizung ersetzt, welche zusätzlich zur Wärme noch Strom produziert. Seit der Inbetriebnahme werden sämtliche Energieflüsse (Stromverbrauch, Stromproduktion, Nutzenergieverbrauch) im Viertelstundentakt im Haus gemessen. Im ersten Betriebsjahr konnte das EFH Sulzer aufgrund des kalten Winters 2013 und des späten Betriebs der Brennstoffzellen bis in den Sommer, die erwünschte Plusenergiebilanz knapp nicht erreichen. Das EFH Sulzer kann durch die dezentrale Stromproduktion über das ganze Jahr, nebst einer guten energetischen Bilanz, auch einen lokalen Nutzen im Stromnetz erbringen.

La maison individuelle Sulzer à Schaffhouse a été entièrement assainie par étapes durant trois ans en commençant par le renouvellement de la façade, puis en intégrant deux installations photovoltaïques sur le toit et une installation hybride photovoltaïque contre la façade. En 2012, le chauffage existant a été remplacé par un appareil de chauffage à pile à combustible, qui outre la production de chaleur en chauffage, produit de l'électricité. Dès lors, tous les flux énergétiques (consommation et production d'électricité et besoin en chaleur de chauffage) à l'intérieur de la maison ont été mesurés chaque 15 minutes. En raison de l'hiver 2013 froid et du régime irrégulier de la pile à combustible, le bâtiment n'a pas atteint l'objectif d'un bilan énergétique positif (BEPOS). La maison individuelle Sulzer offre, outre son excellente efficacité énergétique, une plus-value au réseau électrique local, grâce à sa production d'électricité décentralisée durant toute l'année.



Poster-Ausstellung

Energetische und schalltechnische Sanierung von Wohngebäuden der 1950er bis 1970er Jahre	91
Sorption based heat storage demonstrator	92
Palazzo Positivo – Sanierung eines MFH in Chiasso (Schweiz) zu Plusenergiegebäude mit BiPV Fassades	93
Gekoppelte Simulationen von Anlagen- und Grundwasser-strömungsmodellen für geothermische Nutzungen	94
Energieoptimierung von Schwimmanlagen	95
Entwicklung von Heiz- und Kühlflügel mit Latentwärmespeicher zur Klimatisierung eines Wohngebäudes	96
Thermisches Modell eines PCM-Fassadenelementes	97
the passive igloo demonstration project	98
Glaubwürdige Nachhaltigkeit – Magdeburger Hafen, HafenCity Hamburg	99
Efficient-Solar-Planning Tool	100
Ferien auf der SonnenENERGIEseite – REKA Feriendorf Blatten-Belalp	101



Poster-Ausstellung

Hydrogen fueled stove for autarkic living	102
Einsatz von Simulationswerkzeugen in der integralen Planung am Beispiel eines zu sanierenden Bürogebäudes	103
PVT-Kollektoren für die Brauchwarmwasser-Vorwärmung: Mess- und Simulationsresultate einer Testanlage	104
Konstruktive und ökologische Aspekte bei der Entwicklung eines Innendämm-Verbundelements für den Altbau	105

Energetische und schalltechnische Sanierung von Wohngebäuden der 1950er bis 1970er Jahre

Barbara Wehle

Berner Fachhochschule, Solothurnstrasse 102, Postfach 6096, CH-2500 Biel 6

Barbara.Wehle@bfh.ch

Dr. Christoph Geyer

Berner Fachhochschule, Solothurnstrasse 102, Postfach 6096, CH-2500 Biel 6

Christoph.Geyer@bfh.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen des aktuell laufenden Forschungsprojektes „Energetische und schalltechnische Sanierung von Wohngebäuden der 1950er bis 1970er Jahre“ sollen fehlende Kenntnisse hinsichtlich des Energie- und Schallschutzstandards der Gebäude aus genannter Zeit aufgearbeitet werden. Mit Hilfe von statistischen Daten zum Wohngebäudebestand der Gemeinde Biel werden Referenzgebäudetypen für die 50er, 60er sowie 70er Jahre ermittelt. Auf deren Grundlage werden mit Unterstützung von Bieler Wohnbaugenossenschaften drei repräsentative Objekte ausgewählt und dokumentiert. Für das Gebäude der 50er sowie das Gebäude der 60er Jahre werden im Rahmen von detaillierten Bestandsanalysen jeweils die energetischen sowie schalltechnischen Kennwerte und Eigenschaften erfasst. Dazu werden unter anderem die Bauteilaufbauten möglichst zerstörungsfrei ermittelt und die Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Bauteile berechnet. An den Gebäuden selbst werden unter anderem Blower-Door-Tests zur Ermittlung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle sowie bauakustische Messungen zur Bestimmung des Luft- und Trittschallschutzes durchgeführt. Für diese Gebäude werden beispielhafte Konzepte für eine substanzschonende energetische und schallschutztechnische Sanierung im Verlauf des Forschungsprojektes entwickelt.

A research project with the title "Energetic and acoustic renovation of residential buildings of the 1950s to the 1970s" is currently in progress. Its objective is to reduce the lack of knowledge regarding the existing state of the buildings from that time period in terms of energy performance and sound insulation. With help of statistical data covering the residential building stock of the commune of Biel reference building types for the 1950s, 1960s and 1970s are determined. In collaboration with housing cooperatives from Biel three representative residential buildings are selected and documented. As part of detailed investigations of the existing buildings the energetic and acoustic values and properties regarding the reference building of the 1950s as well as the reference building of the 1960s are determined. Amongst other things the constructions of the components are inspected in a nondestructive way and the heat transfer coefficients of the heat transferring components are calculated. Blower door tests to evaluate the air tightness of the building envelopes as well as acoustic measurements for determining the impact sound protection and the protection against airborne noise are done. As part of the project for these two buildings exemplary concepts for gentle energetic and acoustic renovations are developed.

Sorption based heat storage demonstrator



Benjamin Fumey, EMPA Material Science and Technology, Laboratory of Building Technology, Ueberlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland, benjamin.fumey@empa.ch.
Robert Weber, EMPA Material Science and Technology, Laboratory of Building Technology, Ueberlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland, robert.weber@empa.ch.
Paul Gantenbein, SPF-HSR, Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil, Switzerland, paul.gantenbein@solarenergie.ch.
Xavier Daguene-Frick, SPF-HSR, Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil, Switzerland, xavier.daguene-frick@solarenergie.ch.

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der Schweiz werden weiterhin mehr fossile Brennstoffe für Gebäudewärme und Warmwasser verwendet als für den gesamten Inlandtransport. Die Belastung vom elektrischen Netz im Winter durch konventionelle Wärmepumpen ist weiter ansteigend und wird sich in Zukunft verschärfen. Saisonal thermische Speicher basierend auf dem Sorptionsprinzip haben das potential diesen Herausforderungen entgegen zu wirken. Dabei wird die Sommer Wärme eingesetzt um im Winter brauchbare Wärme von einer Tieftemperaturwärmequelle zu erzeugen. Diese Speicherart basiert auf dem Konzept der Absorptionswärmepumpe und wird durch einen Speicher für das Sorptionsmedium erweitert. Dabei wird die Energie nicht als sensible Wärme gespeichert, sondern als ein Potential, mit welchem Wärme zurückgewonnen wird. Diese Forschungs- und Entwicklungsarbeit wird im Rahmen vom EU FP7 finanzierten Projekt COMTES erarbeitet.

To this day in Switzerland more fossil fuel is used for space heating and domestic hot water then for all inland transportation. The strain on the electrical grid in winter due to mechanical heat pumps is rapidly growing. Sorption based seasonal storage can counter these issues. Summers lavish heat can be employed to regain heat from a low temperature heat supply in winter. This storage concept is based on a continuous, but not full cycle, liquid state absorption heat pump. Heat is not directly stored; instead the potential to regain heat at a desired temperature from a low temperature heat source is stored. The presented work is done in the frame of the EU FP7 funded project COMTES.

Palazzo Positivo – Sanierung eines MFH in Chiasso (Schweiz) zu Plusenergiegebäude mit BiPV Fassades



Dr. Francesco Frontini, SUPSI, Campus Trevano, Canobbio, francesco.frontini@supsi.ch, www.supsi.ch/isaac

Christian Von Ballmoos, Gasser Gebäude AG, Chur, christian.vonBallmoos@gasser.ch, www.gasser.ch

Stefano di Gregorio, Università di Bari, sfn.digregorio@gmail.com

Zusammenfassung

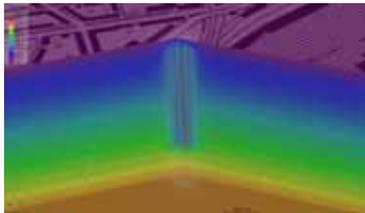
Résumé

Abstract

Das 8 geschossige Mehrfamilienhaus aus dem Jahr 1965 befand sich in stark sanierungsbedürftigen Zustand. Die Bauherrschaft hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, das Gebäude total zu erneuern und den Passivhausstandard zu erreichen. Zu Beginn der Bauphase setzte die Bauherrschaft die Ziele noch höher, sie strebte durch den Einsatz von BiPV-Modulen auf der gesamten Fassadenfläche ein Plusenergiehaus an. Der größte Teil der Arbeiten konnte Mitte 2013 abgeschlossen werden. Dieser Artikel beschreibt das Gebäude vor und nach dem Renovierung und diskutiert die kritischen Punkte in der Planungsphase und während dem Bau. Zusätzlich wurden mechanischen Belastungstests im Prüflabor der SUPSI durchgeführt, um die mechanische Stabilität der Glas-Glas a-Si Modulmontage an der Fassade zu beurteilen, die ausführlich in diesem Beitrag erläutert werden.

This paper presents the refurbishment of a tall building situated in Chiasso. The eight-storey apartment house was built in 1965 and was in poor condition after 45 years, when it was decided that refurbishment would have been advisable. The target set by the owner was to totally renovate the building achieving the passive house standard. At the beginning of the construction phase the builders raised the goal even higher, and decided that the application of BiPV modules to the entire façades could be suitable to achieve the Plus energy house standard. This paper describes the building features before and after renovation, and discusses the critical points in the planning phase and during construction of the 45kWp BiPV ventilated façades. Moreover, in order to assess the mechanical stability of the glass-glass aSi module assembly on the façades, mechanical stress tests were performed in the SUPSI laboratories.

Gekoppelte Simulationen von Anlagen- und Grundwasser-strömungsmodellen für geothermische Nutzungen



Carina Sagerschnig

Gruner Roschi AG, 3098 Köniz, carina.sagerschnig@gruner.ch

Dirk Arndt

Gruner Böhlinger AG, 4104 Oberwil, dirk.arndt@gruner.ch

Philip Klingler, Karl-Heinz Schädle

Gruner Gruneko AG, 4020 Basel, philip.klingler@gruner.ch, karl-heinz.schaedle@gruner.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der Praxis hat sich der Einsatz von Gebäude- und Anlagenmodellen sowie hydrothermischen Erdwärmespeicher-Simulationsrechnungen zur Planung von grösseren Erdwärmesondenfeldern (EWS) bewährt. Zur Erhöhung der Planungssicherheit und Reduktion von Baukosten komplexer Systeme zum Heizen und Kühlen mit Erdsonden oder Grundwasser hat die Gruner Gruppe eine praxistaugliche Kopplung von Gebäude-, Anlagen-, EWS- und Grundwasserströmungssimulationen entwickelt. Es wurde eine Software zur dynamischen Kopplung von EnergyPlus Gebäudemodellen und der Software Feflow entwickelt. So ist es möglich das Gesamtsystem aus Gebäude und Untergrund zu modellieren. Im Folgenden werden die Kopplung und Zwischenergebnisse einer umfangreichen Simulationsstudie mit einem Bürogebäude mit ca. 22'000 m² Geschossfläche und einem Erdsondenfeld mit insgesamt 57 je 250 Meter tiefen Erdwärmesonden vorgestellt.

Thermal building energy performance simulations and geothermal simulations of the subsurface have proved to be crucial for the design of near-surface geothermal systems. To increase design quality and reduce costs and risks for heating and cooling plants coupled to borehole heat exchangers or groundwater, the Gruner Group developed a new software environment. The software allows runtime coupling of building energy performance simulations using EnergyPlus and 3D modelling of groundwater flow and heat transport in the soil using Feflow. This paper presents results of the on-going simulation studies.

Energieoptimierung von Schwimmanlagen



Nadège Vetterli, nadege.vetterli@hslu.ch, www.hslu.ch/technik-architektur
Reto von Euvw, reto.voneuw@hslu.ch, www.hslu.ch/technik-architektur

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

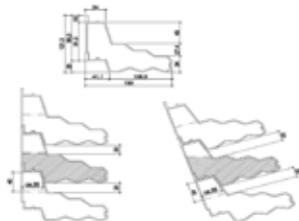
Erfahrungen zeigen, dass die Ermittlung des Energiebedarfs von Hallenschwimmbädern mit gängigen Berechnungsmethoden sehr herausfordernd ist. Hauptgrund der Komplexität sind die thermischen Wechselwirkungen zwischen dem Beckenwasser und der Raumluft. Ebenfalls können der Aussenluftvolumenstrom und die relative Luftfeuchtigkeit die Ergebnisse massiv beeinflussen.

Mit dem Gebäudesimulationsprogramm „IDA ICE“ wurden zwei repräsentative Hallenschwimmbäder der Stadt Zürich modelliert, um definierte Sanierungsstrategien zu simulieren. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass nur wenige Einzel-Sanierungsmassnahmen den Energiebedarf um mehr als 25 % reduzieren lassen. Die grössten Reduktionen lassen sich durch aktive Solarnutzung mittels Solarthermie und Photovoltaik erzielen.

L'expérience montre qu'il est difficile d'estimer la consommation d'énergie de piscines couvertes. La raison principale de cette difficulté réside dans les interactions complexes entre l'eau du bassin et l'air environnant. Le taux de renouvellement d'air extérieur ainsi que l'humidité relative peuvent fortement influencer les résultats.

A l'aide du programme de simulation thermique „IDA ICE“, des mesures de rénovation ont été simulées dans deux piscines couvertes de la ville de Zürich. Les résultats des différentes études montrent que peu de mesures de rénovation permettraient de réduire de plus de 25% le besoin énergétique du bâtiment. Les mesures montrant le plus grand potentiel de réduction sont celles recourant à l'énergie solaire, soit l'installation de capteurs solaires thermiques et photovoltaïques.

Entwicklung von Heiz- und Kühlflügel mit Latentwärmespeicher zur Klimatisierung eines Wohngebäudes



Nadège Vetterli, Iwan Plüss und Urs-Peter Menti, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik, Ludger Fischer und Jörg Worlitschek, Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik, Hochschule Luzern Technik & Architektur, www.hslu.ch/technik-architektur, nade-ge.vetterli@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Hochschule Luzern (HSLU) hat an der Entwicklung beweglicher Fassadenelemente, welche einen Beitrag zum Klimatisieren eines Wohngebäudes liefern, mitgearbeitet. Die Fassadenelemente enthalten Latentwärmespeichermodule, welche mit einem sogenannten „Phase Change Material“ (PCM) gefüllt sind. Mit der Luftströmung durch die verschiedenen PCM-Module wird die Wärme oder die Kälte aus vom Fassadenelement zum Gebäude transportiert. Im Gebäude wird die Energie zum Heizen bzw. Kühlen verwendet. Somit können ca. 9% des Nutzenregiebedarfs für die Heizung resp. 16% für die Kühlung eingespart werden (für ein Standardjahr der Klimastation Vaduz). Zur Optimierung des Energiesparpotentials wurde eine thermische Gebäudesimulation durchgeführt. Somit konnte die optimale Steuerungsstrategie für die Flügel entwickelt werden.

Des ailes chauffantes ou refroidissantes montées en façade d'un bâtiment d'habitation « énergéti-quement actif » ont été développées en collaboration avec le centre de techniques du bâtiment (ZIG) de l'école d'ingénieurs de Lucerne (HSLU). Ces ailes sont dotées d'accumulateurs de chaleur faits en matériaux à changement de phase (PCM) pouvant emmagasiner durant plusieurs heures voir jours soit la chaleur du rayonnement solaire (ailes chauffantes), soit le froid stocké après refroidissement par rayonnement des ailes vers l'atmosphère (ailes refroidissantes). En faisant circuler l'air à travers les ailes dans des petites gaines de ventilation, la chaleur peut ainsi être récoltée et ensuite distribuée en pulsant l'air dans les pièces chauffées ou refroidies. Ainsi, le besoin d'énergie utile pour le chauffage peut être réduit d'environ 9% respectivement de 16% pour le refroidissement. Une simulation thermique a été effectuée afin d'optimiser le potentiel d'économies d'énergie. De plus, la simulation a permis de déterminer les paramètres de réglage pour la commande optimale des ailes.

Thermisches Modell eines PCM-Fassadenelementes

Philipp Kräuchi, philipp.kraeuchi@hslu.ch, www.hslu.ch
 Davide Bionda, davide.bionda@hslu.ch, www.hslu.ch
 Iwan Plüss, iwan.pluess@hslu.ch, www.hslu.ch
 Martin Schröcker, martin.schroecker@glassx.ch, www.glassx.ch
 Simon Felsenstein, simon.felsenstein@glassx.ch, www.glassx.ch
 Gerhard Zweifel, gerhard.zweifel@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Für ein transluzentes Fassadenelement der Firma GlassX, welches Phasenwechselmaterial enthält, wird für dessen thermisches Verhalten ein mathematisches Modell erarbeitet und dazu ein Bibliotheksmodul für die Simulationssoftware IDA-ICE erstellt. Das Modul wird in der Sprache NMF programmiert.

Das GLASSX PCM-Fassadenelement ist praxiserprobt und -getestet. Seine Performance in konkreten Anwendungsfällen wird dank des erarbeiteten Simulationsmodells im Voraus verlässlich abgeschätzt werden können. Das bereits erstellte Teilmodell kann alle rein thermischen Aspekte für praktische Anwendungszwecke genügend genau abbilden. Insbesondere zu erwähnen ist hier der Unterkühlungseffekt, welcher eintritt bei einer Abkühlung ausgehend von vollständig geschmolzenem PCM-Material. Diese Unterkühlung spielt eine wichtige Rolle beim betrachteten PCM-Material für die Anwendung in Fassadenelementen. Uns ist kein anderes Simulationsmodell bekannt, welches diesem Aspekt Rechnung trägt.

An der EMPA in Dübendorf wurden Messungen an einem Messprototyp in einer Klimakammer durchgeführt. Durch Parametervariation und Vergleich simulierter Temperaturverläufe mit den gemessenen, konnten noch unbekannte Parameter wie Unterkühlungstemperatur und Kristallisationsgeschwindigkeit für das untersuchte System bestimmt werden. Die Simulationsergebnisse stimmten dann gut mit den Messergebnissen überein.

A mathematical model is developed for the thermal behavior of a translucent facade element containing phase change materials (PCM) produced by the company GLASSX. Based on this model a library module for the simulation software IDA-ICE is created using the programming language NMF.

The GLASSX PCM-facade elements are already successfully established in the market. Using the developed simulation, the performance in actual use cases will become computable before installation. The thermal model can map all thermal aspects for practical applications with sufficient accuracy. Special consideration has been given to sub-cooling effects which occur during cooling from completely molten PCM material. This sub-cooling plays an important role in the phase-change material for use in facade elements. To our knowledge there is no previous simulation model which takes this aspect into account.

Thermal measurements were performed on a prototype of the PCM elements at the EMPA in Dübendorf. By means of parameter variations and comparison of simulations with the measured temperature profiles, unknown parameters such as sub-cooling temperature and crystallization rates could be determined for the system. Based on these parameters a good fit between simulation and measurements was observed.

the passive igloo demonstration project



Peter Gallinelli, Acapela
1219 Châtelaine, <http://igloo.sailworks.net>
peter.gallinelli@sailworks.net

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Véritable projet 'Pilote et Démonstration', le 'passive igloo project' propose un habitat prévu pour traverser un hiver arctique en autarcie complète et sans recours à des énergies non renouvelables ; c'est une première ! Les contraintes du contexte (grand froid, petite taille, autonomie) poussent fatalement à l'adaptation et à l'optimisation de technologies existantes ce qui ouvre un champ de questions utiles pour la recherche et la définition de questions et d'applications nouvelles dans une optique d'exploration de l'habitat d'après-demain. Embarqué à bord d'un voilier de 60 pieds, l'habitat servira également de support logistique à des projets scientifiques.

Als praktisches Demonstrationsprojekt, besteht das 'passive igloo projet' in der Entwicklung einer minimalen Wohneinheit die sich für eine Überwinterung in arktischen Verhältnissen eignet. Das dieses ohne nicht-erneuerbare Energien erreicht werden soll ist dabei eine Neuheit! Die strengen Anforderungen (extreme Kälte, minimale Grösse, Autarkie) machen es notwendig bestehende Technologie anzupassen und zu optimieren, was ein Feld nützlicher Fragestellungen für Labor und Forschung und den Weg zum ‚Haus von Übermorgen‘ öffnet. An Bord eines 60-Fuss Segelschiffes, dient die Wohneinheit auch wissenschaftlichen Projekten.

As pilot and demonstration project, the 'passive igloo project' consists in the development of a minimalistic living unit designed to withstand extreme arctic winter conditions. This shall be achieved through adequate design and relying solely on renewable energy sources. The harsh conditions (extreme cold, small size, independence) require adaptation and optimisation of steady technology, which opens a rich field of opportunities for applied research and may open new useful design perspectives for the 'dwelling of after tomorrow'. As a part of a 60 foot sailboat, the 'igloo' also serves as base camp for scientific missions.

Glaubwürdige Nachhaltigkeit – Magdeburger Hafen, HafenCity Hamburg



Bob Gysin + Partner BGP Architekten ETH SIA BSA Zürich
info@bgp.ch | www.bgp.ch | Kontaktperson Franz Aeschbach

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Respekt vor dem städtebaulichen Kontext und die repräsentative Lage am Wasser bilden die entwurfsbestimmenden Faktoren für das integrative Gebäude-Ensemble. Der markante Kopfbau mit Fernwirkung und die klare Ablesbarkeit und Adressierung der drei Nutzungen Greenpeace, Designport und Wohnen verstärken die Identität und den Wiedererkennungswert des Projektes, wobei die Materialisierung aus Klinker in Kombination mit grosszügigen Öffnungen und Einschnitten ein integratives Gesamtbild schafft. Die innenräumlichen Konzepte bieten vielfältige nutzbare Wohntypologien und flexible Ausstellungs- und Büroflächen. Das Gebäude ist integral konzipiert im DGNB Gold Standard (Baufeld 1-2) und HafenCity Gold Standard (Baufeld 1-4) – unter Einbezug regenerativer Energien, grauer Energie, Regenwassernutzung, WRG und Ausgleichsflächen. Die baubiologische Materialisierung und die optimierte Gebäudehülle schonen die Umwelt und schaffen optimale Wohn- und Arbeitsbedingungen.

The design of this integrated complex was chiefly determined by two factors: respect for its urban context, and its prestigious waterside location. The striking waterfront building, identifiable from afar, and the clear modelling and response to three different uses (Greenpeace, Designport and housing) reinforce the identity and recognition factor of the project, whereby the choice of material (clinker brick combined with generously sized dynamic glass membranes) ensures an integrated overall image. The interior design provides workplaces lit from two sides, spatial interest and a variety of informal meeting places. The building is planned integrally, making use of regenerative energies, grey energy, rain water collection, heat exchange systems and mitigation areas. Consideration of building biology in the choice of material, with a optimized building shell, reduces environmental impact and creates optimal living and working conditions.

Efficient-Solar-Planning Tool



Prof. Dr. Joachim Huber und Michael Walczak; Berner Fachhochschule; Architektur, Holz und Bau; Kompetenzbereich Urbane Entwicklung und Mobilität; Pestalozzistrasse 20, Postfach 1058, CH-3401 Burgdorf; joachim.huber@bfh.ch, michael.walczak@bfh.ch; ahb.bfh.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Ziel ist eine verbesserte Koordination der Planung von Photovoltaik (PV) auf Fassaden und Dächern an der Schnittstelle zwischen Architekten, Energieingenieuren, Fassadenplanern, -Herstellern und Bauherren. Das Planungstool berechnet und visualisiert (automatisiert) anhand von spezifischen Parametern in Planungsfrühphasen, die optimale Ausrichtung, Lage, Dachform, qualitativ hochwertiger Fassadengestaltung unter ästhetischer Sichtweise und Rentabilität von Sonnenenergie. Es können effizienter und fundierter Entscheidungen betreffend PV getroffen und sehr früh in den Planungsprozess integriert werden. Das „Tool“ kann auch zur Entwicklung von Arealen und Masterplänen dienen, um von Grund auf energieoptimierte Siedlungen, Parzellierungen und Erschliessungen zu generieren. Dies leistet einen Beitrag zum Umstieg auf erneuerbare Energien und die Energiewende wie auch die Umweltgestaltung und Ästhetik der solaren Architektur des 21. Jahrhunderts.

The goal is to improve the coordination of planning and constructing photovoltaic façades and rooftops at the interface of architects, energy engineers, façade planers, manufacturers and building owners. Our planning tool calculates and visualizes (automatically) by reference to specific parameters in early planning stages, the optimized alignment, location, roof shape, high-quality façade design among aesthetic perception and efficiency of solar energy. It integrates the ability for efficient and profound decision making concerning photovoltaics in the very early planning process. The tool can serve to develop urban areas and masterplans from scratch, to generate energy efficient settlements, parcelling and infrastructure. This contributes to energy transition and fostering renewable energies as well as to environmental design and the aesthetics of the 21st century solar architecture.

Ferien auf der SonnenENERGIEseite – REKA Feriendorf Blatten-Belalp

Simon Summermatter, simon.summermatter@lauber-iwisa.ch
Matthias Sulzer, matthias.sulzer@lauber-iwisa.ch
Lauber IWISA AG, Kehrstrasse 14, 3904 Naters
<http://www.lauber-iwisa.ch>, info@lauber-iwisa.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem REKA Feriendorf Blatten-Belalp entsteht ein solarbetriebenes Leuchtturmprojekt im alpinen Raum, welches vom BFE unterstützt wird: hybride Photovoltaik-Solarthermiekollektoren (PVT) generieren sogleich elektrische wie auch thermische Energien. Die thermische Energie kann direkt genutzt oder dem saisonalen Geothermiespeicher zur Regeneration zugeführt werden. Mit der elektrischen Energie werden Wärmepumpen betrieben, welche die Quellenergie aus dem Erdwärmespeicher auf die gewünschten Temperaturniveaus für Gebäudeheizung und Warmwasser transferieren.

Das ganzheitliche Projekt zeigt auf, wie energieeffiziente Gebäude - welche thermisch und elektrisch vernetzt sind - ohne Emissionen (Zero Emission) und ausschliesslich mit Solarenergie betrieben werden können. Die Erfahrungen im Projekt erlauben, die Planungs- und Betriebssicherheit ähnlicher Energiesysteme zu erhöhen. Im Fokus der Analyse stehen der systemische Ansatz mit PVT, Erdwärmespeicher, Abwasserwärmerückgewinnung und Wärmepumpen sowie der wirtschaftliche Betrieb eines solchen Konzeptes.

The soon to be opened REKA Feriendorf Blatten-Belalp represents a solar-driven lighthouse project in the alpine region, supported by the Federal Department for Energy: Photovoltaic-solar thermic combi collectors (PVT) produce electric and thermic energy at the same time. The thermic energy can be used directly or be transferred to the the seasonal geothermal reservoir for regeneration. The electric energy drives heat pumps in order to transfer energy to the desired temperature levels for heating and hot water.

The consistent project demonstrates how energy efficient buildings linked with one another can be operated without emission (Zero Emission) and solely on solar power. The know-how gained in this project increases the planning and operation results of similar energy systems. The focus of the analysis is on a systematic approach to PVT, geothermal heat storage, waste water regeneration and heat pumps, as well as the usual operation of such a concept.

Hydrogen fueled stove for autarkic living



Benjamin Fumey, EMPA Material Science and Technology, Laboratory of Building Technology, Ueberlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland, benjamin.fumey@empa.ch.
Ulrich F. Vogt, EMPA Material Science and Technology, Laboratory Hydrogen & Energy, Ueberlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland, ulrich.vogt@empa.ch.

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Kochen für autarkes Wohnen ist weiterhin eine energetische Herausforderung. Im Sommer ist elektrisches Kochen mit PV Strom möglich, im Winter ist dies jedoch in unsern Breitengraden problematisch. Das Speichern von grossen Mengen elektrischer Energie in Akkumulatoren für das Kochen im Winter würde eine sehr grosse Kapazität erfordern. Deshalb ist die Umwandlung von Überschussenergie mittels Wasserelektrolyse in Wasserstoff vorteilhafter. Beim Speichern von Wasserstoff in Metallhydriden entstehen keine Verluste vom Wasserstoff. Wandler und Speicher sind zudem getrennt, damit können geringere Systemkosten erreicht werden. Dient Wasserstoff als Energieträger, so besteht die Möglichkeit, diesen direkt in Wärme um zu wandeln. Zu diesem Zweck wurde ein neuartiger katalytischdiffuser Wasserstoffbrenner, basierend auf einer hoch porösen Siliziumkarbid (SiC) Keramikplatte mit Platinbeschichtung entwickelt, der hervorragend zum Kochen benutzt werden kann.

Cooking is one of the remaining challenges in autarkic living. In summer electric cooking from PV is well possible. Nevertheless, long term battery storage to cover the energy demand for electric cooking in winter is not feasible. A superior approach to seasonal PV energy storage is the production of hydrogen by water electrolysis and storage thereof in metal hydrides. With this approach no hydrogen loss is encountered during storage time, volumetric energy density is increased and storage capacity is decoupled from power conversion potentially reducing storage cost. When considering hydrogen as energy carrier the possibility of direct conversion to heat by catalytic oxidation becomes practicable. To this accord a novel catalytic diffusion burner for hydrogen, based on highly porous silicon carbide (SiC) ceramic foams, coated with platinum (Pt) as catalyst has been developed and integrated into a cooking stove.

Einsatz von Simulationswerkzeugen in der integralen Planung am Beispiel eines zu sanierenden Bürogebäudes



Stefan Hudjetz

Gartenmann Engineering AG, Nordstrasse 194, 8037 Zürich, s.hudjetz@gae.ch, www.gae.ch

Zusammenfassung

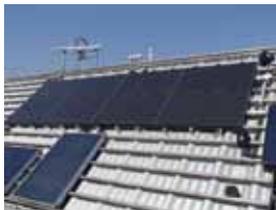
Résumé

Abstract

Dieser Artikel beschreibt die Verwendung von Simulationswerkzeugen, um den Energiebedarf bei der Gebäudeplanung vorauszusagen. Ein reales Gebäude, welches derzeit saniert wird, wird verwendet, um den Nutzen solcher Simulationen hervorzuheben. Ziel der durchgeführten dynamisch-thermischen Simulationen war es, den jährlichen Gesamtenergiebedarf für Heizung und Kühlung zu bestimmen und Richtwerte für die Planung der Fassade zu entwickeln. Randbedingungen und Ziele des Projekts werden präsentiert, bevor die gewählte Vorgehensweise gezeigt wird. Im Anschluss daran werden die Simulationsergebnisse vorgestellt und die Auswirkungen dieser Ergebnisse auf den Planungsprozess gezeigt.

This article describes the use of computer modelling tools to predict energy demand in building design. A real building which is currently retrofitted is used to highlight the benefit of such simulations. Aim of the conducted dynamic thermal simulations was to quantify the overall annual energy demand of the building for heating and cooling as well as the development of guidelines for the design of the façade. Boundary conditions and aims of the project are presented prior to the used methodology. Afterwards, results of the simulations are given and effects of these results on the design process are shown.

PVT-Kollektoren für die Brauchwarmwasser-Vorwärmung Mess- und Simulationsresultate einer Testanlage



D. Zenhäusern, A. Baggenstos, O. Türk, S. Brunold, M. Rommel
Institut für Solartechnik SPF, Hochschule für Technik Rapperswil HSR
daniel.zenhaeusern@solarenergy.ch
www.solarenergy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Um das Potenzial von unverglasten PVT-Kollektoren für die Brauchwarmwasser-Vorwärmung zu untersuchen, wurde am SPF in Rapperswil eine Testanlage gebaut und während einem kompletten Jahr betrieben und vermessen. Parallel dazu wurde das System detailgetreu mit der Simulationssoftware Polysun abgebildet. Wir präsentieren in diesem Beitrag die Messresultate des einjährigen Betriebs, insbesondere die thermischen und elektrischen Solarenergieerträge sowie den durch die Modulkühlung erreichten elektrischen Mehrertrag der PVT-Kollektoren

gegenüber reinen PV-Modulen. Zusätzlich zeigen wir den Vergleich zwischen Mess- und Simulationsresultaten und Simulationsresultate für unterschiedliche Systemdimensionierungen.

Afin d'étudier le potentiel des capteurs solaires photovoltaïques/thermiques (capteurs-PVT) non-vitrés pour le préchauffage d'eau chaude sanitaire, une installation-test a été mise en service à l'institut SPF à Rapperswil et suivie pendant une année entière. En parallèle, des simulations détaillées du système ont été effectuées avec le logiciel Polysun. Les résultats de mesure, comprenant en particulier les rendements solaires thermiques et photovoltaïques ainsi que l'augmentation du rendement photovoltaïque des capteurs-PVT due au refroidissement des cellules sont présentés. De plus, les résultats de mesure sont comparés avec les résultats des simulations et des résultats de simulations pour des systèmes de dimensionnements différents.

Konstruktive und ökologische Aspekte bei der Entwicklung eines Innendämm-Verbundelements für den Altbau



Joachim N. Nackler, Khaled Saleh Pascha und Wolfgang Winter
Institut für Architekturwissenschaften, Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau,
Technische Universität Wien, Karlsplatz 13, 1040 Wien, Österreich
office@iti.tuwien.ac.at, www.iti-tuwien.ac.at

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

WHISCERS™ ist ein Verfahren zur thermischen Sanierung von Altbauten mittels Innen-dämmung (ID). Auf Basis von Laser-Distanzmessgerät ermittelten Wanddimensionen werden CNC-gestützt passgenaue Elemente gefertigt und in rascher Folge vor Ort angebracht. Wiener Gründerzeitgebäude weisen aufgrund schlechter thermischer Qualität der Außenwände einen Heizwärmebedarf von 120-160 kWh/(m²a) auf. Aus Denkmalschutzgründen ist Außendämmung oft unmöglich. Der österreichische Projektbeitrag des multinationalen Konsortiums befasst sich vorwiegend mit dem Ersatz verwendeter Hartschaumplatten durch Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen, um nachhaltigere ID-Systeme zu entwickeln. Eine Variante auf Basis verschieden dichter Holzfaserverplatten zur Anpassung auf Unebenheiten der Bestandswände wird exemplarisch vorgestellt. Vier Varianten werden in zwei Wiener Altbauten hygrothermischem Monitoring unterzogen. Die Auswertung bestätigt die Ergebnisse der hygrothermischen Simulation, die Tauglichkeit als ID und Vorteile der Trockenbauvariante.

WHISCERS™ is a method for thermal retrofitting of historic buildings using internal insulation. It involves measuring walls using a laser distance measuring device, off-site CNC cutting of fitting elements and rapid installation on site. Viennese heritage buildings have high heat energy requirement of 120-160 kWh/(m²a) due to low thermal quality of exterior walls. External insulation is often impossible due to monument preservation. The Austrian project contribution mainly deals with replacement of the used rigid foam boards by renewable raw materials. Also, a new system solution based on wood fibreboards of different densities is developed to enable adaptation to the imperfections of existing walls. Four variants are hygrothermally monitored in two Viennese buildings. The evaluation confirms the hygrothermal simulation, proves the suitability as interior insulation and advantages of the dry building system.

Autorenverzeichnis

Arndt, D.	94	Farooq, A.	26
Aumann, A.	47	Fässler, J.	16
Bacher, J.-P.	62	Felsenstein, S.	97
Bade, S.	51	Fischer, L.	96
Baggenstoss, A.	104	Frei, B.	29, 41, 69
Baschnagel, P.	74	Frei, T.	37
Bätschmann, M.	57	Friedli, R.	45
Baumann, P.	56	Friesen, T.	39
Belliardi, M.	54	Friesen, G.	39
Benz, M.	41	Frischknecht, R.	45, 46, 86
Berleth, H.	51	Fritschi, M.	36
Bertsch, S.	83	Frontini, F.	39, 93
Bionda, D.	19, 97	Fumey, B.	36, 92, 102
Bichsel, J.	26	Furter, R.	87
Bohren, A.	81	Gallinelli, P.	14, 21, 54, 98
Bolliger, R.	52	Gambardella, L.-M.	38
Bossard, B.	32	Gantenbein, P.	92
Branca, G.	22	Gasser, L.	57
Brücker, S.	30, 65	Gassmann, S.	71
Brunold, S.	104	Gautschi, T.	64, 66
Buntschu, J.-P.	61	Geier, S.	50
Bürgi, H.	67	Geissler, A.	76
Burkhardt, D.	29	Geyer, C.	91
Camponovo, R.	14, 21, 54	Giusti, A.	38
Cherix, G.	63	Griffin, T.	84
Crivellin, D.	54	Grossenbacher, U.	25
Daguenet-Frick, X.	92	Grütter, M.	86
Delley, A.	25	Gugerli, H.	45
de Neef, T.	87	Gysin, B.	99
di Gregorio, S.	93	Haase, S.	15
Dorer, V.	41	Hall, M.	41, 82
Dorusch, F.	82	Haller, A.	81
Dott, R.	76	Haller, M.	83
Duglas Hunziker, U.	40,	Halter, W.	62
Ehrbar, D.	15, 20, 50, 74	Hangartner, D.	74, 88
Eichin, H.	26	Hässig, W.	42
Eismann, R.	37	Hardliz, R.	69
		Heim, T.	74

Autorenverzeichnis

Helpenfinger, D.	27	Margot, S.	21, 54
Herres, U.	19	Markstaler, M.	83
Hildebrand, K.	30	Mayer, A.	15
Hoffmann, C.	26	Medici, V.	38
Hollmüller, P.	16, 59	Meier, C.	57
Hönger, C.	19	Menard, M.	41
Hösli, B.	60	Menti, U.-P.	19, 32, 35, 65, 66,
Huber, H.	27		96
Huber, J.	40, 100	Mermoud, F.	59
Huber, M.	71	Moosberger, S.	41
Hudjetz, S.	103	Muntwyler, U.	40
Itten, R.	46	Nackler, J. N.	105
Jakob, M.	51, 52	Niederhäuser, E.-L.	62
John, V.	46	Nyffeler, A.	71
Jurt, D.	74	Oelhafen, P.	35
Kallio, S.	52	Olia, B.	69
Kaspar, D.	68	Omachen, P.	19
Kasser, U.	44	Orehounig, K.	41
Kärcher, M.	86	Ortelli, L.	22
Kegel, B.	31	Ott, W.	51, 52, 86
Kellenberger, D.	60	Pahud, D.	54
Kessler, S.	83	Pfäffli, K.	17, 46, 47
Khoury, J.	59	Plüss, I.	96, 97
Klingler, M.	44	Pöll, M.	45
Klingler, P.	94	Poumadere, F.	63
Kobler, R.	76	Prasser, H.-M.	37
Kolb, M.	66	Püntener, T.	79
Kostro, A.	72	Rivola, D.	38
Kräuchi, P.	66, 97	Rizzoli, A. E.	38
Kuchler, F.	63	Rommel, M.	64, 104
Lachal, B.	16, 59	Rouge, M.	62
Lammel, B.	26	Rudel, R.	22, 38
		Ruesch, F.	64

Autorenverzeichnis

Sagerschnig, C.	41, 94	Thaler, E.	35
Salani, M.	38	Thalmann, P.	22
Saleh Pascha, K.	105	Thomann, P.	14
Sanchez, J.	78	Tödtli, J.	33
Sattler, M.	83	Trayler, J.	24
Savi, D.	44	Tschan, T.	81
Scartezzini, J.-L.	72	Türk, O.	104
Schädle, K.-H.	94	Unruh, T.	19
Scherer, J.	64	Varesano, D.	21
Schmid, F.	79	Vetterli, N.	30, 65, 95, 96
Schmid, M.	84	Victor, K.	60
Schröcker, M.	97	Viquerat, P.-A.	77
Schommer, M.	40	Vogt, U.	102
Schrader, B.	55	von Ballmoos, C.	93
Schueler, A.	72	von Euw, R.	34, 95
Schulz, N.	26	von Grüningen, S.	52
Schumacher, J.	49	Wache, H.	26
Schüpbach, Eva	40	Wagner, R.	79
Schuster, G.	60	Walczak, M.	40, 100
Schwehr, P.	15, 20, 49, 50	Weber, R.	92
Seerig, A.	74	Wehle, B.	91
Sicre, B.	56	Wehrli, S.	31
Sidler, F.	35	Wellig, B.	57
Sigrist, D.	83	Winter, W.	105
Sprecher, F.	27, 79	Worlitschek, J.	96
Stalder, R.	37	Wouters, V.	74
Steinke, G.	76	Wyss, F.	46
Stettler, C.	30	Wyss, M.	67
Stettler, Y.	31	Wyss, S.	42
Struck, C.	41, 69, 74	Zenhäusern, D.	104
Stucki, R.	84	Zogg, D.	24
Sturm, U.	49	Züger, Y.	17
Sulzer, M.	61, 65, 66, 87, 88, 101	Zweifel, G.	35, 73, 97
Summermatter, S.	101		

CD

ISBN 978-3-033-04702-0